



저작자표시-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

경제학석사학위논문

레버리지 사이클에 관한 이론적
고찰 및 중국 자산시장에 대한 분석

2013년 2월

서울대학교 대학원

경제학부 경제학전공

이 금 수

레버리지 사이클에 관한 이론적 고찰 및 중국 자산시장에 대한 분석

지도교수 윤 택

이 논문을 경제학 석사학위 논문으로 제출함.

2013년 2월

서울대학교 대학원
경제학부 경제학전공
이 금 수

이금수의 경제학 석사학위 논문을 인준함.

2013년 2월

위 원 장 김 영 식 ①

부위원장 윤 택 ①

위 원 김 소 영 ①

국문초록

경제의 주기적인 변화를 설명하는 이론중의 하나인 레버리지 사이클을 이용하여 경제 내에서 레버리지가 내생적으로 결정되는 매커니즘을 이론적으로 고찰하였다. 모형의 투자자의 이질성이라는 가정 하에서 자산의 가격이 결정되는 과정을 불완전시장과 완전시장의 경우로 나누어 고찰하였다. 불완전시장은 구체적으로 대출이 없는 경제, 대출이 외생적으로 결정되는 경제 및 대출이 내생적으로 결정되는 경제로 세분할 수 있는데 매개 경우의 균형 상태에서 자연투자자와 일반투자자의 결정과정 및 자산가격과 레버리지의 결정과정을 구해보면서 부동한 자산시장의 구조가 레버리지, 자산가격 및 자연투자자의 비중에 어떤 영향을 미치는지 살펴보고 레버리지 사이클에서 레버리지가 내생적으로 결정되는 매커니즘을 설명하였다. 또한 이 모델을 중국의 자산시장에 적용하여 중국의 부동산 시장과 토지시장의 호황과 불황을 설명해보고자 시도하였다.

주요어 : 레버리지 사이클, 균형 레버리지, 투자자의 이질성, 불완전시장,
중국 자산시장

학 번 : 2010-23992

목 차

제1장 서론	1
제1절 레버리지 사이클의 정의 및 연구목적	1
제2절 임계 투자자의 정의	6
 제2장 레버리지 사이클을 고려한 자산 가격 결정모형	8
제1절 대출이 없는 경제	8
제2절 대출이 있으며 대출상한이 외생적인 경제	16
제3절 대출이 있으며 대출상한이 내생적인 경제	26
제4절 완전한 자산시장이 있는 경제	28
제5절 CDS시장과 Repo이 존재하는 경제	33
 제3장 레버리지 사이클	38
제1절 3기간 모형의 설정	38
제2절 레버리지 사이클 - 3기간 대출경제 모형	41
제3절 레버리지 사이클에서 자산 가격을 하락시키는 세 가지 요소	52
제4절 3기간 완전자산시장에서의 자산 가격 결정모형	53
제5절 대출 기한의 내생적 불일치성	62
제6절 레버리지 사이클의 해로운 점	62
제7절 내생적 채무 불이행의 가능성	64
제8절 더블 레버리지 사이클	68
 제4장 증권화와 트렌칭	70
제1절 증권화와 트렌칭의 발전추세	70

제2절 트렌칭이 들어간 경제 내 자산 가격 결정모형	73
제5장 레버리지 사이클과 중국자산시장	78
제1절 부동산 산업이 중국경제에서의 역할	78
제2절 중국 부동산시장의 특징	80
제3절 레버리지 사이클과 중국 부동산 시장	82
제4절 중국 부동산업체의 자금조달 현황	87
제5절 레버리지 사이클과 중국 토지시장	89
제6장 결론	94
참고문헌	95
Abstract	97

표 목 차

[표 1] 1999년~2009년 부동산 투자가 GDP에서 차지하는 비중	78
[표 2] 연도별 전국 부동산 평균가격	80
[표 3] 연도별 부동산 가격 대 소득의 비율	81
[표 4] 분기별 부동산 평균 가격지수	82
[표 5] 2001~2010년 분기별 R, p, b	84
[표 6] 부동산 개발업체의 자금조달방식 및 비중	88
[표 7] 은행이 부동산 개발업체에 대한 대출비중	88

그 립 목 차

[그림 1] 위험의 크기가 레버리지에 미치는 영향	25
[그림 2] 대출상환 R이 위험자산의 가격에 미치는 영향	32
[그림 3] 3기간 모형에서의 레버리지의 기간 간 변화	47
[그림 4] 위험의 크기가 위험자산의 0기 가격에 미치는 효과	61
[그림 5] 위험의 크기가 위험자산의 1기 가격에 미치는 효과	61
[그림 6] Housing leverage cycle margins offered and housing prices	70
[그림 7] 증권화와 트랜칭	71
[그림 8] CDS시장의 규모	72
[그림 9] 자산 Y의 non-contingent 수익 R의 부동한 값에 대한 자산 Y 의 가격	77
[그림 10] 연도별 전국 부동산 평균가격 추이	80
[그림 11] 연도별 부동산 평균 가격 추이	83
[그림 12] R와 p의 관계	84
[그림 13] R과 b의 관계	85
[그림 14] 분기별 레버리지의 추세도	86
[그림 15] 토지시장에서 R과 p의 관계	91
[그림 16] 토지시장에서 R과 b의 관계	91
[그림 17] 토지시장에서 레버리지의 추세도	92

제 1 장 서론

제 1절 레버리지 사이클의 정의 및 연구목적

경제 호황기에서는 레버리지가 지나치게 높아지고 경제 불황기에는 레버리지가 지나치게 낮아진다. 그 이유는 호황기에는 자산 가격이 지나치게 높아지게 되고 불황기에는 자산 가격이 지나치게 낮아지게 되기 때문에 그 결과 레버리지 사이클(the leverage cycle)이 발생한다.

임의의 주택소유자(헷지 펀드 혹은 대형 투자은행)에서 주택을 담보로 대출을 받을 때, 이 주택소유자는 대부자와 이자율 뿐 만 아니라 그가 얼마나 많이 빌릴 수 있는지에 대해서도 협상해야 한다. 담보물로 쓰이는 주택의 가격이 100\$일 경우 대출자가 만약 80\$를 차입하고 20\$를 현금으로 지불하였다면, 이 경우에 마진(margin) 혹은 헤어 컷(hair cut)은 20%이다. LTV 즉 차입금 대 담보물 자산의 가치의 비는 $80/100=80\%$ 이다. 담보 비율(Collateral rate)은 $100/80=1.25$ 이다. 레버리지는 마진의 역수, 즉 담보물 자산의 가치 대 지불에 사용한 현금의 비례이다. 이 세 개의 비율은 사실상 같은 상황을 설명한다.

사회전반의 경제상황을 조절하는 변수에 있어서 경제학자 어빙 피셔 이후로 경제학자들은 물론 일반 대중들도 이자율을 경제에서 제일 중요한 변수로 간주하였다. 그러나 경제가 침체에 빠져있는 시기에는 담보 비율(collateral rate) 즉 레버리지가 훨씬 중요한 변수이다. 경제침체시기에 중앙은행은 이자율 대신 경제 내 거래에 사용되는 담보 비율을 더 집중적으로 다루어야 한다.

전통적인 경제학 이론에서 균형 이자율은 대출에 대한 수요와 공급에

의해서 유일하게 결정된다. 전통적인 경제학 모델에서 이자율과 레버리지라는 두개의 변수를 동시에 결정하지 못하는 이유는 전통적인 이론에서는 대출자의 채무불이행(default)할 가능성을 무시하거나(즉 담보물에 대한 필요성을 무시함) 레버리지를 일정한 수준에 고정시키고 균형이자율을 예측하였기 때문이다. 그러나 Geanakoplos의 모델에서는 대출에 대한 수요와 공급은 이자율과 레버리지를 동시에 결정하게 된다. 그 이유는 Geanakoplos의 모델에서는 레버리지를 특정된 값에 고정시키지 않고 각 레버리지 수준별로 이자율이 각각 결정되기 때문이다.

Geanakoplos의 레버리지 모델은 현실에도 적합하다. 일상적인 경험에서 보더라도 수요와 공급은 이자율과 레버리지를 동시에 결정한다는 것을 관찰할 수 있다. 즉 대출자의 인내심이 부족 할수록 대출이자율은 높아지고, 대부자가 대출의 불확실성에 대한 걱정이 많을수록 담보물을 더 많이 요구하게 된다.

그러나 실제로 레버리지가 자산 가격에 미치는 영향은 매우 크고 이는 경제 호황 및 불황과 연결된다. 왜냐하면 자산 구매자들 가운데 일부는 자산에 대한 선호도가 기타 구매자들 보다 높기 때문에 높은 레버리지의 대출을 받을 수만 있다면 가능한 많은 대출을 받아서 자산을 구매할 것이고 이는 자산가격의 상승을 초래할 것이다. 반면에 이렇게 자산에 대한 선호도가 높은 구매자들이 재부에 손실을 입게 되면 이들은 자산을 구매할 수 있는 능력을 상실하게 되고 자산은 상대적으로 자산에 대한 선호도가 낮은 구매자들의 손에 넘어가게 되며 이는 자산가격의 하락을 초래한다.

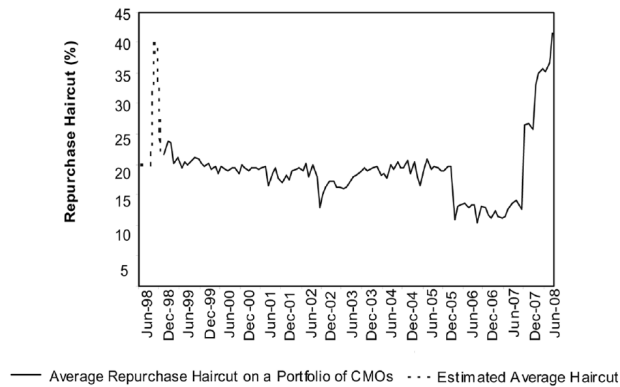
정부의 경기조절정책이 없다면 경제 호황기에는 레버리지가 지나치게 높아지고 경제 불황기에는 레버리지가 지나치게 낮아진다. 결과적으로 호황기에는 자산 가격이 지나치게 높아지게 되고 불황기에는 자산 가격

이 지나치게 낮아지게 된다. 이것이 바로 레버리지 사이클(the leverage cycle)이다.

실제로 미국 및 전 세계적으로 레버리지 수준은 1999년부터 2006년 사이에 엄청나게 증가하였다. 예를 들면 2006년에 은행에서 AAA등급의 모기지 증권을 사려고 할 때, 이 모기지 증권을 담보물로 하면 구매가격의 98.4%를 대출받을 수 있었다. 이때 레버리지 수준은 $100/(100-98.4)=62.5$ 라는 상당히 높은 수준이다. 또한 2006년에 미국의 모기지 증권의 평균 레버리지 수준은 16이었다. 또한 주택 구매자들이 주택담보대출을 받을 때 레버리지 수준은 35정도로 계약금은 3%보다 낮은 수준 이었다. 이 시기 증권과 주택의 가격은 급속히 증가하였다.

그러나 금융위기가 발생된 후 레버리지는 급속히 낮아졌다. 대출자의 채무불이행과 같은 불확실성에 대해 불안감이 커진 대부자들은 대출에 대해 더 많은 담보물을 요구하기 시작하였기 때문이다. 2009년 2분기에 모기지 증권의 평균 레버리지 수준은 1.2에 그쳤다. 주택담보대출을 3%의 계약금으로 받았던 주택구매자는 계약금 수준이 30%로 높아졌다. 높아진 계약금을 지불하기 위해서 자산 구매자들은 갖고 있던 자산을 파는 즉 디레버리징(deleveraging) 방법밖에 없다. 그러나 디레버리징이 진행될수록 자산 가격은 더 낮아질 수밖에 없다. 이때 대출이자율을 1% 내지 2% 낮춰준다고 해도 대출자들에게 실질적인 도움이 되지 않기 때문이다. 디레버리징은 자산가격 하락의 주요원인이다.

레버리지 사이클은 주기적으로 나타나는 현상이다. 그 예로 1994년 Orange Country in California를 파산시킨 금융파생상품위기와 1998년 신흥시장 모기지 위기를 들 수 있다. 아래 그림은 헷지 펀드 회사인 Ellington Capital에서 제공된 평균 마진 수준이 시간에 따라 변화되는 추세이다.



그림에서 볼 수 있다시피 98년 이전 마진은 20% 수준을 유지하다가 98년에 갑자기 40% 수준으로 급격히 상승하여 몇 개월 동안 높은 수준을 유지하다가 다시 20% 수준으로 회복 된다. 2005년 말부터 2007년 사이에는 마진이 10% 수준까지 낮아진다. 하지만 2007년 말 금융위기가 폭발한 시점에 마진은 또다시 40% 수준까지 높아졌고 계속 상승추세로 이어졌다. 2009년 2분기에 마진은 70% 혹은 그 이상에 도달하였다.

Geanakoplos 모델의 정책적 함의는 중앙은행이 경제주기를 평활하게 조절하기 위한 정책수단으로써 이자율 외에도 레버리지를 조절할 수 있다는 것이다. 즉 호황기에는 레버리지가 지나치게 높아지지 않게 제한조치를 취하고 불황기에는 레버리지를 높여주는 지원정책을 고려할 수 있다는 것이다.

이 이론에서 한 가지 중요한 가정은 매개 투자자들은 이성적으로 행동한다는 것이다. 투자자들은 과거의 정보에서 추측된 트렌드를 맹목적으로 따라가지 않고 위험의 신호를 무시하지도 않는다. 즉 투자자들은 개개인의 입장에서 미래지향적으로 충분히 이성적인 행동을 취한다고 가정한다. 하지만 이러한 가정하에서도 경제는 불황에 빠질 수 있으며 중앙은행에서 조치를 취하기 전까지는 가격 추락에 따른 불황은 멈춰지지 않

는다는 것이다.

가격 추락을 발생시킨 원인에는 크게 3가지가 있다. 첫째, 자산 수익의 불확실성과 변동성을 높이는 “특별히” 나쁜 소식이다. 둘째, 이러한 소식은 대부자의 불안을 증폭시킴으로써 이들이 요구하는 마진도 높아지게 된다. 셋째, 높아진 마진은 디레버리징을 초래하게 되며 디레버리징은 자산 가격의 하락을 초래하고 낙관적 투자자들은 큰 손실을 입게 된다. 이제 가지 요인은 서로 피드백을 하면서 자산 가격에 영향을 미치게 된다. 자산 가격하락은 낙관적 투자자들의 부의 손실을 초래하고 이에 따른 부의 재분배는 자산 가격을 더 하락시키고 이는 낙관적 투자자들의 손실을 더 커지게 하고 이는 또다시 자산 가격을 더 하락시키게 된다. 이런 소식에 이성적으로 행동하는 대부자는 더 많은 담보물을 요구하게 되며 또 다시 가격하락의 주기에 들어가게 된다.

레버리지 사이클의 악영향을 방지하기 위하여 필요한 건 사전 예방이다. 즉 호황기에 레버리지를 적정 수준에서 유지시키는 것이다. 그러나 만약 가격하락이 이미 시작 되었다면 이를 초래시킨 3가지 요인을 위기가 발생하기 전의 상태로 회복시키는 방법 밖에 없다. 불확실성을 감소시키는 방법으로는, 첫째, 담보권 행사(foreclosure)를 중지시키고 주택가격의 자유 낙하를 막아야 한다. 둘째, 레버리지를 합리적인 수준으로 회복시켜 주어야 한다. 예로 중앙은행이 투자자들에게 직접적으로 대출을 해 주거나 담보물 비율을 일반 투자은행에서 제공하는 수준보다 낮은 수준에서 대출을 해주는 것이다. 셋째, 파산된 낙관적 투자자들의 구매 능력을 회복 시켜주는 것이다.

이러한 Geanakoplos의 레버리지 사이클 1기간 및 2기간 모형에서 대출이 없는 경제와 대출이 있는 경제 및 완전시장 별로 위험자산의 가격이 결정되는 과정 및 위험 선호적인 자연투자자들의 채무불이행의 가능

성을 연구하고, 레버리지보다 일반화 된 증권화와 트렌칭이란 개념까지 도입하여 레버리지가 금융위기를 발생시키는 메커니즘을 이론적으로 고찰하고 금융위기의 발생을 Geanakoplos의 레버리지 사이클이라는 이론으로 설명해보고자 한다. 또한 이 모형의 중국 부동산시장과 토지시장과 같은 자산시장에 적용하여 이론의 현실적 적합성을 확인해 보는 것이 본 논문의 목적이다.

제 2 절 임계 투자자의 정의

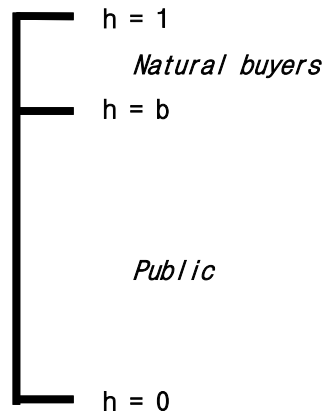
Geanakoplos의 모델에서의 핵심은 투자자들의 선호의 이질성(heterogeneity)에 대한 가정이다. 자연투자자(natural buyer)는 일반투자자(general public)보다 자산에 대한 선호도가 크고 그 자산을 더 소유하고 싶어 한다. 자연투자자가 자산에 대한 선호가 더 큰 것은 6가지 원인이 있을 수 있다. 첫째, 자연투자자는 일반투자자에 비해 위험 선호적(less risk averse)이다. 둘째, 자연투자자는 일반투자자들이 가지지 못한 위험 헷징 기술을 가지고 있음으로서 자산을 덜 위험하게 할 수 있다. 셋째, 자연투자자는 일반투자자보다 자산을 소유하는 것 자체에서 더 높은 효용을 느끼기 때문이다. 넷째, 자연투자자는 자산을 더 효율적으로 사용할 수 있는 기술을 갖고 있다. 다섯째, 자연투자자만 알고 있는 정보가 있다. 여섯째, 자연투자자는 일반투자자에 비해 더 낙관적이다. 현실에서는 이 자연투자자들 속에는 이 여섯가지 종류의 투자자들이 모두 있을 수 있지만 모델에서는 단순히 자연투자자가 더 낙관적이라고 가정한다.

위험 선호적인 자연투자자들이 자산 가격이 상승할 것을 예측하고 자산을 소유하기 때문에 자산가격의 결정에 있어서 이들은 일반투자자들

보다 더 큰 영향을 미친다. 또한 자연투자자들의 대출에 문제가 생기게 되면 자산가격의 하락을 초래하게 된다. 현실에서 일어난 금융위기는 이러한 투자자들의 선호의 이질성에 대한 가정을 뒷받침 해 준다. 대형 투자은행(즉 모델에서 자연투자자에 해당됨)들이 대출담보부증권(Collateralized Debt Obligation)시장에서의 잘못된 투자로 인해 큰 자산손실을 입었을 때 이런 실수는 시장에서 새로운 투자에 큰 영향을 미치게 된다.

자연투자자에 대한 가설은 Harrison and Kreps 1979; Allen and Gale 1994; Shleifer and Vishny 1997에서 이미 선보인바 있다. Geanakoplos의 모델의 새로운 점은 자연투자자에 대한 가설을 균형 레버리지(Equilibrium Leverage)와 결합시킨 것이다.

투자자들의 이질성에 관한 가설은 아래와 같다. 모든 투자자들이 0부터 1사이의 연속체 속에 균일하게 분포되어 있다고 가정한다. 이 연속체에 속한 투자자 h 는 다음 기 좋은 소식(Up)이 될 확률이 $\gamma_U^h = h$ 라고 생각하고, 나쁜 소식(Down)이 될 확률은 $\gamma_D^h = 1 - h$ 라고 생각한다. 더 높은 h 에 대응된 투자자 일수록 이 투자자는 위험에 대해서 더 낙관적이고 더 낙관적인 투자자 일수록 더 자연투자자에 가깝다. 이 연속체 속



의 투자자들은 대출자(borrowers) 및 위험자산의 매수자가 될 것인지 아

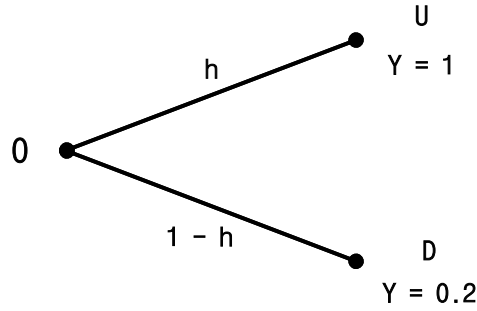
니면 대부자(lenders) 및 위험자산의 매도자가 될 것인지 선택해야 한다. 이때 연속체 속에는 임계값 b 가 존재하게 되는데 $h > b$ 인 낙관적인 투자자들과 $h < b$ 인 비관적인 투자자들이 시장에서 임계값 b 의 양쪽에 균일하게 분포되어 있다. 이 임계값 b 는 내생적으로 결정되게 된다.

제 2 장 레버리지 사이클을 고려한 자산 가격 결정모형

제 1 절 대출이 없는 경제

두 가지 재화 소비재 C 와 위험자산 Y 가 존재한다고 하고 0기와 1기를 거치는 1기간 모형이다. 1기에는 두 가지 상태(states) 즉 상태 U 와 상태 D 가 가능하다. Geanakoplos(2003)의 모형의 가정을 따르면 한 단위 자산 Y 는 1기에 상태 $s = U$ 에서 수익 1을 발생하고 상태 $s = D$ 에서는 수익 R 을 발생시킨다. R 은 0과 1사이의 어떤 수익이며 Geanakoplos의 모형에서 $R=0.2$ 라고 가정하였다. 여기서 자산 Y 는 예로 들면 분유정이 되거나 기름이 안 나올 수 있는 유정(oil well), 혹은 다음 기 높거나 혹은 낮은 가격에 재판매할 수 있는 부동산과 같은 우발자산으로 생각할 수 있다. 0부터 1사이의 연속체 속에 있는 매개 투자자들은 0기에 소비재 X 와 자산 Y 를 1단위씩 소유하고 있다고 가정한다. 소비재 X 는 금방 소비할 수 있거나 혹은 비용을 들이지 않고 저축할 수 있는 자산이라고 가정한다. 자산 X 의 예로 담배나 금을 들 수 있다. 투자자 $h \in H = [0, 1]$ 는 소비재를 소비하여야만 효용을 얻을 수 있으며 매개 투자자는 전체 기간에 걸쳐서 얻는 기대효용에만 관심이 있다. 언제 소비하여 그 효용을 얻든 상관없다. 매개 투자자들 사이의 차이점은 위험에 대해 낙관하는 정

도에서의 차이점이다. 투자자 h 는 상태 $s = U$ 가 발생할 확률을 γ_U^h 라고 판단하고 상태 $s = D$ 가 발생할 확률을 $\gamma_D^h = 1 - \gamma_U^h$ 라고 판단한다. 즉 투자자들 사이의 위험에 대한 판단의 차이는 $\gamma_U^h, \gamma_D^h = 1 - \gamma_U^h$ 의 값에 의해 결정된다. $\gamma_U^h = h$ 라고 가정한다.



개별 소비자의 효용극대화를 설명하면 다음과 같다. 0기에 투자자 h 가 갖고 있는 재화와 증권(위험자산)의 부존량(endowment)을 e^h 라고 표시하고 상태 s 에서 투자자가 소비하는 소비재 C 의 양을 c_s 로 표시하며 상태 s 에서 투자자가 갖고 있는 증권 Y 의 양을 y_s 로 표시하며 0기 소비재의 저축을 w_0 로 표시한다. 전체 0기와 1기에 걸친 투자자 h 의 기대 효용은 아래와 같다.

$$u^h(c_0, y_0, w_0, c_U, c_D) = c_0 + \gamma_U^h c_U + \gamma_D^h c_D = c_0 + h c_U + (1 - h) c_D$$

그리고 부존량은 아래와 같이 주어진다.

$$e^h = (e_{C_0}^h, e_{Y_0}^h, e_{C_U}^h, e_{C_D}^h) = (1, 1, 0, 0)$$

위의 식에서의 가정은 소비재 X 을 저축 하는 것과 자산 Y 을 소유하는 것은 현재시점에서의 효용을 높일 수는 없으며 이것은 단지 미래의 수익을 높여준다는 것이다.

예산제약식을 설명하기 위하여 미래 시점에 가치변동이 없는 즉 무위험자산인 소비재의 가격을 1이라고 한다. 위험자산 Y 는 미래에 불확실성이 존재하기 때문에 최대 1이라는 수익을 발생한다. 그러므로 0기에 1단위 위험자산 Y 의 가격을 p 라고 가정하며 p 는 0과 1사이의 임의의 수이다.

예산 집합은 아래와 같이 쓸 수 있다.

$$\begin{aligned} B_0^h(p) &= \{(c_0, y_0, w_0, c_U, c_D) \in \mathbb{R}_+^5 : c_0 + w_0 + p \times y_0 = 1 + p, \\ c_U &= w_0 + y_0, \\ c_D &= w_0 + (.2)y_0\}. \end{aligned}$$

첫 번째 예산제약식은 0기 시점에서의 예산제약식이다. 우변은 0기 시점에 매개 투자자가 갖고 있는 부존자산인 1단위의 소비재와 1단위의 위험자산이다. 소비재의 가격이 1이고 위험자산의 가격이 p 이기에 0기 시점에 이용 가능한 소득은 $1+p$ 이다. 좌변에서 c_0 는 0기 시점에서의 소비이고 w_0 는 0기 시점의 저축이며 이것은 미래 시점에서도 가치변화가 없는 무위험자산이다. y_0 는 투자자가 0기에 보유하기로 결정한 위험자산의 양이므로 $p \times y_0$ 는 위험자산을 사는데 드는 비용이다. 두 번째 예산제약식은 미래 1기 상태 U 에서의 예산 제약식인데 우변은 1기 상태 U 에서 투자자의 소득이다. w_0 는 0기의 저축인데 이것은 무위험자산이 1기에 발생한 소득으로 볼 수 있다. y_0 는 위험자산 Y 가 발생한 소득으로써 상태

U에서 1단위의 위험자산이 발생하는 소득은 1이므로 0기에 매입한 y_0 단위의 위험자산이 1기에 발생하는 소득은 $y_0 \times 1 = y_0$ 이다. 세 번째 예산제약식은 1기 상태 D의 예산제약식인데 우변은 상태 D에서의 투자자의 소득이다. w_0 는 여전히 0기의 저축인데 이것은 무위험자산이 1기에 발생한 소득으로 볼 수 있다. $0.2y_0$ 는 위험자산 Y가 발생한 소득으로써 상태 D에서 1단위의 위험자산이 발생하는 소득은 0.2이므로 0기에 매입한 y_0 단위의 위험자산이 1기에 발생하는 소득은 $0.2 \times y_0 = 0.2y_0$ 이다. 1기의 상태 U와 상태 D의 예산 제약식에 차이가 발생하는 이유는 위험 자산의 미래 수익에 불확실성이 존재하기 때문이다.

이때 균형 상태의 자산 가격 p 와 임계 투자자 b 의 값을 구할 수 있다.

$$p = \gamma_U^b 1 + (1 - \gamma_U^b)(.2) = b1 + (1 - b)(.2) = 0.8b + 0.2$$

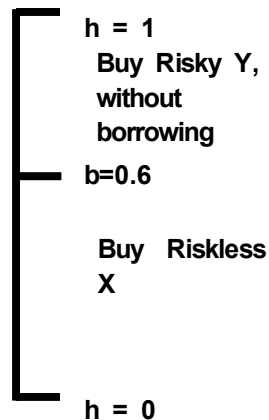
$$b = \frac{(1 - b) * 1}{p}$$

모델의 가정에서 투자자는 위험 중립적인 투자자(Risk Neutral Investor)이다. 위험중립투자자의 정의는 오로지 미래의 위험의 크기와는 관계없이 기대수익률에만 의거해서 의사결정을 내리는 투자자를 말한다. 따라서 위험중립형의 효용함수는 부(富)에 따라 일직선으로 증가하고 한계효용은 불변인 선형함수이다. 이들의 투자목적은 기대수익률의 극대화에 있다.

위험자산의 가격은 투자자 집단 내 임계 투자자 b 의 위험 선호도에 의해 결정된다. 처음 등식은 위험자산에 대한 차익거래가 존재하지 않게 하는 조건 no arbitrage condition 이다. 위험 중립인 임계 투자자 b 는

오로지 미래 시점 1기에서 자산의 기대수익률에만 관심이 있기 때문에 자산 Y 의 미래 수익에 대한 기대치가 p 와 같을 때 이 투자자는 p 의 가격을 주고 위험자산 Y 를 사거나 혹은 사지 않는 것 사이에 무차별 하다는 것이다.

두 번째 등식은 증권시장의 시장청산 조건이다. 균형 상태에서 증권의 공급량과 수요량은 같다. 등식의 우변은 증권시장의 수요량을 나타낸다. 분모는 연속체에서 임계값 b 위의 투자자들의 소득이다. 투자자들의 집합을 0부터 1사이의 연속체라고 볼 때 임계 투자자 b 위의 투자자들은 자연투자자로서 위험 자산을 사들이려는 수요가 있다. 이 부분의 투자자의 수량은 $1-b$ 이고 개개의 투자자들이 각기 가격이 1인 소비재 X 를 1개씩 가지고 있기에 총소득은 $(1-b) \times 1$ 이고 이것을 위험 자산의 가격 p 로 나누면 증권시장에서 증권의 총 수요량이다. 등식의 좌변은 증권시장의 공급량이다. 투자자들의 집합 내에서 임계값 b 이하의 투자자들은 위험 회피적인 일반투자자들로써 이들은 자신이 갖고 있는 1단위의 위험 자산 Y 를 팔려고 시장에 공급하기 때문에 총 공급량은 $b \times 1$ 이다. 두 개의 방정식을 동시에 풀면 $p = 0.68, b = 0.60$ 이다.



자산 가격 p 가 구해진 상황에서 매개 투자자는 예산제약식을 만족하며 효용 u^h 을 극대화시키는 소비 계획 $(c_0^h, y_0^h, w_0^h, c_U^h, c_D^h)$ 을 결정한다. 임계값 b 의 윗부분에 위치한 자연투자자들을 h_1 로 표시하고 임계값 b 아래 부분에 위치한 일반투자자들을 h_2 로 표시한다.

자연투자자 h_1 의 소비계획 $(c_0^{h_1}, y_0^{h_1}, w_0^{h_1}, c_U^{h_1}, c_D^{h_1})$ 을 구하기 위한 제약조건은 아래와 같다.

$$c_0^{h_1} + w_0^{h_1} + py_0^{h_1} = 1 + p \quad (1)$$

$$c_U^{h_1} = w_0^{h_1} + y_0^{h_1} \quad (2)$$

$$c_D^{h_1} = w_0^{h_1} + 0.2 \times y_0^{h_1} \quad (3)$$

$$c_0^{h_1} = 0 \quad (4)$$

$$w_0^{h_1} = 0 \quad (5)$$

식 (1)은 0기 시점에서의 자연투자자의 예산제약식이다. 식 (2)는 미래 1기 시점 상태 $s = U$ 에서의 자연투자자 h_1 의 예산 제약식이다. 이 균형 상태에서 투자자 h_1 의 소비는 무위험자산인 0기의 저축 $w_0^{h_1}$ 과 1기에 발생하는 위험 자산 Y 의 수익 1에 의해 결정된다. 식 (3)은 미래 1기 시점 상태 $s = D$ 에서의 자연투자자 h_1 의 예산 제약식이다. 이 균형 상태에서 투자자 h_1 의 소비는 무위험자산인 0기의 저축 $w_0^{h_1}$ 과 1기에 발생하는 위험 자산 Y 의 수익 0.2에 의해 결정된다. 또한 0기에 투자자가 소비재를 소비하는 것과 저축하는데서 같은 효용을 얻기 때문에 소비하는 양을 0 이라고 가정한다. 즉 등식 (4)이다. 등식 (5)의 의미는 0기 균형 상태에

서 임계값 b 위의 투자자들이 갖고 있던 소비자산 X 는 모두 b 이하의 투자자들에게 이전되고 자연투자자들은 무위험자산 즉 소비재를 보유하지 않기 때문에 $w_0^{h_1} = 0$ 이다.

일반투자자 h_2 의 소비계획 $(c_0^{h_2}, y_0^{h_2}, w_0^{h_2}, c_U^{h_2}, c_D^{h_2})$ 을 구하기 위한 제약조건은 아래와 같다.

$$c_0^{h_2} + w_0^{h_2} + p y_D^{h_2} = 1 + p \quad (6)$$

$$c_U^{h_2} = w_0^{h_2} + y_0^{h_2} \quad (7)$$

$$c_D^{h_2} = w_0^{h_2} + 0.2 \times y_0^{h_2} \quad (8)$$

$$c_0^{h_2} = 0 \quad (9)$$

$$y_0^{h_2} = 0 \quad (10)$$

등식 (6)은 0기 시점에서의 일반투자자의 예산제약식이다. 등식 (7)은 미래 1기 시점 상태 $s = U$ 에서 일반투자자 h_2 의 예산제약식이다. 균형 상태에서와 투자자 h_2 의 소비는 무위험자산인 0기의 저축 $w_0^{h_2}$ 과 1기에 발생하는 위험 자산 Y 의 수익 1에 의해 결정된다. 등식 (8)은 미래 1기 시점 상태 $s = D$ 에서 일반투자자 h_2 의 예산제약식이다. 균형 상태에서와 투자자 h_2 의 소비는 무위험자산인 0기의 저축 $w_0^{h_2}$ 과 1기에 발생하는 위험 자산 Y 의 수익 0.2에 의해 결정된다. 또한 0기에 투자자가 소비재를 소비하는 것과 저축하는데서 같은 효용을 얻기 때문에 소비하는 양을 0이라고 가정한다. 즉 등식 (9)이다. 등식 (10)의 의미는 임계 투자자 b 의 아래 부분의 일반투자자들이 갖고 있는 자산 Y 는 모두 b 위의 투자

자들한테 이전되고 일반투자자들은 위험자산을 보유하지 않기 때문에 0
기 균형 상태에서 $y_0^{h_2}=0$ 이다.

즉 (1)~(10)로 구성된 10개의 방정식을 동시에 풀면 균형 상태에서
소비 계획은 아래와 같다.

$$(c_o^{h_1}, y_0^{h_1}, w_0^{h_1}, c_U^{h_1}, c_D^{h_1}) = (0, 2.5, 0, 2.5, 0.5) \text{ for } h_1,$$

$$(c_o^{h_2}, y_0^{h_2}, w_0^{h_2}, c_U^{h_2}, c_D^{h_2}) = (0, 0, 1.68, 1.68, 1.68) \text{ for } h_2.$$

이 경제 내 위험자산의 거래량을 y (앞에서 y^{h_0} 는 0기 시점에서 보유하
기로 결정한 위험자산의 량으로 거래후의 량이므로 y 와는 다른 개념)라 하
고 이 거래량의 결정과정을 보기로 한다. 위험자산시장에서 수요와 공급
은 같기 때문에 거래량은 위험자산의 순수요 혹은 순공급과 같다. 초기
시점에서 매개 투자자들은 모두 1단위의 위험자산을 갖고 있기 때문에
초기 시점에서 b 위의 자연투자자들의 위험자산의 보유량은
 $(1-b) \times 1 = 1-b$ 이다. 균형 상태에서 구하다 시피 $y_0^{h_1}=2.5$ 이므로 매개
자연투자자의 위험자산의 거래량은 $2.5-1=1.5$ 이다. 그러므로 전체 집단
내에서 0.4의 자연투자자들의 총 거래량은 $1.5 \times 0.4 = 0.6$ 이다. 일반투자자
의 거래량을 본다면 매개 투자자의 위험자산 거래량이 $1-0=0$ 이므로
집단 내 총 0.6의 일반투자자들의 거래량은 $1 \times 0.6 = 0.6$ 이다. 즉 경제 내
위험자산의 순 거래량은 총 0.6이다. 이 경우에 초기에 일반투자자들이
소유한 위험자산은 거래 후 모두 자연투자자들에게 이전된다.

이 경우 레버리지 수준을 구해보기로 한다. 앞에서 정의 하다시피 레
버리지는 담보물 자산의 가치 대 지불에 사용한 현금의 비례이다. no
arbitrage 조건과 증권시장의 시장청산조건에 의하여 위험 자산 Y 의 균

형 가격 $p=0.68$ 을 구했다. 즉 담보물 Y 의 가치는 0.68이고 여기서 차입이 존재하지 않기 때문에 자산을 구매하는데 전부 현금 0.68로 지불하였다. 그러므로 이 경제내의 레버리지는 다음과 같다. 즉,

$$leverage = \frac{0.68}{0.68} = 1 \text{ 이다.}$$

제 2 절 대출이 있으며 대출상한이 외생적인 경제

대차거래시장(loan market)이 존재하게 되면, 위의 임계값 0.6에서 결정되는 40%의 투자자들보다 더 작은 비율의 사람들만이 자산 Y 을 소유할 수 있게 된다. 만약 이자율이 0인 상황에서 대출이 제한을 받지 않는다면(그 말인즉 담보물이 필요 없다면) 연속체에서 제일 윗부분에 위치한 $h=1$ 인 투자자가 대출을 받아서 모든 자산을 사갈 것이고 자산 Y 의 가격은 1까지 상승하게 될 것이다. 하지만 대출자들의 채무 불이행 가능성이 존재하기 때문에 이자율은 0이 될 수 없고 균형 배분은 다시 구해져야 한다.

비록 전통적인 경제학 이론에서는 사람들은 시장 이자율 하에서 자신이 원하는 만큼 돈을 빌리거나 빌려줄 수 있다. 하지만 현실에서 대부자들은 차입자의 채무불이행 가능성을 고려하기 때문에 이를 방지하는 유일한 방법은 아마도 담보물 제도일 것이다. 대출자는 대출을 받아 사는 자산을 담보물로 할 수 있고 만약 채무 불이행이 일어날 경우에는 이자산을 몰수당하게 된다. 만약 대출자가 1기 두 개의 상태에서 담보하는 약속(promise)이 모두 φ 라고, 즉 대출자가 φ 만큼 빌린다고 가정하면 청구권이 없는(no-recourse) 담보물에 대하여 대부자가 1기에 얻을 수

있는 수익은 아래와 같다.

$$\begin{aligned} & \min(\varphi, 1) \text{ if good news,} \\ & \min(\varphi, 2) \text{ if bad news.} \end{aligned}$$

즉 1기에 좋은 소식이 발생하여 상태 U가 발생하게 되면 위험자산의 수익이 1이고 또 $1 > \varphi$ 이기 때문에 대출자는 대출금 φ 를 갚는다. 만약 1기에 나쁜 소식이 발생하여 상태 D가 발생하게 되면 위험자산의 수익이 0.2이기 때문에 만약 $\varphi > 0.2$ 인 경우에는 채무불이행이 일어날 수도 있다. 부채담보대출시장의 형성은 두 개의 파라미터를 추가하게 된다. 대출자의 약속 φ 와 이자율 r 이 어떠한 수준에서 결정되는가 하는 것이다. 우선 임의적으로 대출의 한계를 0.2라고 설정한다. 이것은 대출자의 natural debt limit(즉, 대출자가 생애전반에 걸쳐서 갚을 수 있는 최대한의 채무)이다. 이것은 0.2가 담보물 Y 에 의해 보장될 수 있는 최대차이기 때문이다.

레버리징, 즉 부채담보대출은 낙관적인 투자자들에게 더 많이 소비할 수 있는 기회를 준다. 이는 자산 가격을 끌어올리게 된다. 그러나 대출의 상한이 정해져있기 때문에 낙관적 투자자들의 소비는 일정하게 제한받게 된다.

투자자 h 의 기대효용과 부존자산은 여전히 아래와 같다.

$$\begin{aligned} u^h(c_0, y_0, w_0, c_U, c_D) &= c_0 + \gamma_U^h c_U + \gamma_D^h c_D = c_0 + h c_U + (1-h) c_D \\ e^h &= (e_{C_0}^h, e_{Y_0}^h, e_{C_U}^h, e_{C_D}^h) = (1, 1, 0, 0) \end{aligned}$$

예산제약식을 설명하기 위하여 미래 시점에 가치변동이 없는 즉 무위

험자산인 소비재의 가격을 1이라고 한다. 위험 자산 Y 는 미래에 불확실성이 존재하기 때문에 최대 1이라는 수익을 발생한다. 그러므로 0기에 1단위 자산 Y 의 가격을 p 라고 가정하며 p 는 0과 1사이의 임의의 수이다. 대출이 허락된 경제에서 예산 집합은 아래와 같이 쓸 수 있다.

$$B_2^h(p, r) = \{(c_0, y_0, \varphi_0, w_0, c_U, c_D) \in \mathbb{R}_+^6 :$$

$$c_0 + w_0 + py_0 = 1 + \frac{1}{1+r}\varphi_0 + p$$

$$\varphi_0 \leq 0.2y_0,$$

$$c_U = w_0 + y_0 - \varphi_0,$$

$$c_D = w_0 + (.2)y_0 - \varphi_0\}.$$

첫 번째 예산제약식은 0기 시점에서의 예산제약식이다. 우변은 0기 시점에 매개 투자자가 갖고 있는 부존자산인 1단위의 소비재와 1단위의 위험자산이다. 소비재의 가격이 1이고 위험자산의 가격이 p 이기에 0기 시점에 이용 가능한 소득은 $1+p$ 이다. 또한 대차거래가 가능한 경제이기 때문에 1단위의 위험자산을 담보로 미래 1기의 약속 φ 를 사고 팔 수 있다. $\varphi > 0$ 이면 약속을 파는 즉 차입이고 $\varphi < 0$ 이면 약속을 사는 즉 대출을 해주는 것이다. 그러므로 미래의 갚아야 할 φ 의 현재가치는 $\frac{1}{1+r}\varphi_0$ 와 같다. 좌변에서 c_0 는 0기 시점에서의 소비이고 w_0 는 0기 시점의 저축이며 이것은 미래 시점에서도 가치변화가 없는 무위험자산이다. y_0 는 투자자가 0기에 보유하기로 결정한 위험자산의 양이므로 py_0 는 위험자산을 사는데 드는 비용이다.

세 번째 예산제약식은 미래 1기 상태 U 에서의 예산 제약식인데 우변

은 1기 상태 U에서 투자자의 소득이다. w_0 는 0기의 저축인데 이것은 무위험자산이 1기에 발생한 소득으로 볼 수 있다. y_0 는 위험자산 Y가 발생한 소득으로써 상태 U에서 1단위의 위험자산이 발생하는 소득은 1이므로 0기에 매입한 y_0 단위의 위험자산이 1기에 발생하는 소득은 $y_0 \times 1 = y_0$ 이다. 또한 1기에 대출금 φ_0 을 갚거나 받아야 하기 때문에 1기의 총 소득은 $w_0 + y_0 - \varphi_0$ 이다.

네 번째 예산제약식은 1기 상태 D의 예산제약식인데 우변은 상태 D에서의 투자자의 소득이다. w_0 는 여전히 0기의 저축인데 이것은 무위험자산이 1기에 발생한 소득으로 볼 수 있다. $0.2y_0$ 는 위험자산 Y가 발생한 소득으로써 상태 D에서 1단위의 위험자산이 발생하는 소득은 0.2이므로 0기에 매입한 y_0 단위의 위험자산이 1기에 발생하는 소득은 $0.2 \times y_0 = 0.2y_0$ 이다. 또한 1기에 대출금 φ_0 을 갚거나 받아야 하기 때문에 1기의 총 소득은 $w_0 + 0.2y_0 - \varphi_0$ 이다. 1기의 상태 U와 상태 D의 예산 제약식에 차이가 발생하는 이유는 위험 자산의 미래 수익에 불확실성이 존재하기 때문이다.

균형 상태의 임계값 b 와 자산 가격 p 의 값을 구하기 위해 식을 아래와 같이 세운다.

$$p = \gamma_U^b 1 + (1 - \gamma_U^b)(0.2) = b(1) + (1 - b)(0.2) \quad (11)$$

$$b = \frac{(1 - b)(1) + 0.2}{p} \quad (12)$$

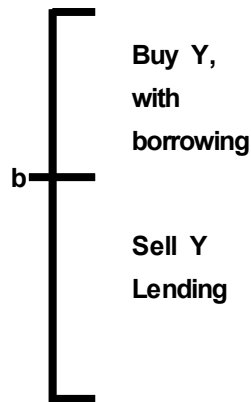
제 1 절에서 설명하다시피 모델의 가정에서 투자자는 위험 중립적인 투자자(risk neutral investor)이기 때문에 이들의 투자목적은 기대수익

률의 극대화에 있다.

위험자산의 가격은 투자자 집단 내 임계 투자자 b 의 위험 선호도에 의해 결정된다. 등식 (11)은 위험자산에 대한 차익거래가 존재하지 않게 하는 조건 no arbitrage condition이다. 위험 중립인 임계 투자자 b 는 오로지 미래 시점 1기에서 위험 자산의 기대수익률에만 관심이 있기 때문에 자산 Y 의 미래 수익에 대한 기대치가 p 와 같을 때 이 투자자는 p 의 가격을 주고 자산 Y 를 사거나 혹은 자산 Y 를 사지 않는 것 사이에 무차별 하다는 것이다.

등식 (12)는 증권시장의 시장청산 조건이다. 균형 상태에서 증권의 공급량과 수요량은 같다. 등식의 우변은 증권시장의 수요량을 나타낸다. 분모는 연속체에서 임계값 b 위의 투자자들의 소득이다. 투자자들의 집합을 0부터 1사이의 연속체라고 볼 때 임계 투자자 b 위의 투자자들은 자연투자자로서 위험 자산을 사들이려는 수요가 있다. 이 부분의 투자자의 수량은 $1-b$ 이고 개개의 투자자들이 각기 가격이 1인 소비재 X 를 1개씩 가지고 있기에 소득은 $(1-b) \times 1$ 이고 또 이 경제 내에서 0.2를 차입할 수 있다고 가정하였기에 이때 소비 가능한 소득은 $(1-b) \times 1 + 0.2$ 이다. 이것을 위험 자산의 가격 p 로 나누면 증권시장에서 증권의 총 수요량이다. 등식의 좌변은 증권시장의 공급량이다. 투자자들의 집합 내에서 임계값 b 이하의 투자자들은 위험 회피적인 일반투자자들로써 이들은 자신이 갖고 있는 1단위의 위험 자산 Y 를 팔려고 시장에 공급하기 때문에 총 공급량은 $b \times 1$ 이다.

등식 (11)과 등식 (12)를 동시에 풀면 $p = 0.75, b = 0.69$ 이다.



또한 대출상한을 natural debt limit (차입자가 생애 전체에 걸쳐 상환 가능한 차입금의 상한)인 0.2로 가정하였기에 이 경우 채무 불이행이 일어나지는 않기 때문에 대부자들 사이의 경쟁에 의하여 이자율은 0%까지 내려간다. 즉 균형상태 이자율은 $r=0$ 이다.

제1절의 대출시장이 없는 모형과 비교해 보면 대출이 일정 한도 내에서 허락되는 경우에 자산 가격은 0.68에서 0.75로 높아지고 임계값 b 는 0.6에서 0.69로 높아졌다. 즉 더 높은 자산 가격 수준에서 이자산들은 더 작은 비중의 사람들의 손에 들어간다. 이 경제내의 레버리지는 다음과 같다.

$$leverage = \frac{0.75}{0.75 - 0.2} = 1.4$$

즉 제 1 절의 대출이 없는 경제와 비교하면 대차거래가 가능하게 됨으로써 경제 내의 레버리지는 대차거래가 불가능한 경제 내에서의 1에서 1.4로 증가하였다.

또한 여기서 관찰할 수 있는 것은 대출상한이 더 많이 풀릴 수록 자

산 가격이 올라간다는 것이다. 대출이 허락되지 않는 경우는 $\varphi=0$ 이라고 볼 수 있다.

0기 시점에서 자연투자자 h_1 의 소비계획 $(c_0^{h_1}, y_0^{h_1}, \varphi_0^{h_1}, w_0^{h_1}, c_U^{h_1}, c_D^{h_1})$ 을 구하기 위한 제약조건은 아래와 같다.

$$c_0^{h_1} + w_0^{h_1} + py_0^{h_1} = 1 + p + \varphi_0^{h_1} \quad (13)$$

$$c_U^{h_1} = w_0^{h_1} + y_0^{h_1} - \varphi_0^{h_1} \quad (14)$$

$$c_D^{h_1} = w_0^{h_1} + 0.2 \times y_0^{h_1} - \varphi_0^{h_1} \quad (15)$$

$$\varphi_0^{h_1} = 0.2 \times y_0^{h_1} \quad (16)$$

$$c_0^{h_1} = 0 \quad (17)$$

$$w_0^{h_1} = 0 \quad (18)$$

등식 (13)은 0기 시점에서의 자연투자자의 예산제약식이다. 등식 (14)는 미래 1기 시점 상태 $s = U$ 에서의 자연투자자 h_1 의 예산 제약식이다. 이 균형 상태에서 투자자 h_1 의 소비는 무위험자산인 0기의 저축 $w_0^{h_1}$ 과 1기에 발생하는 위험 자산 Y 의 수익 1 및 갚아야 하는 대출 $\varphi_0^{h_1}$ 에 의해 결정된다. 등식 (15)는 미래 1기 시점 상태 $s = D$ 에서의 자연투자자 h_1 의 예산 제약식이다. 이 균형 상태에서 투자자 h_1 의 소비는 무위험자산인 0기의 저축 $w_0^{h_1}$ 과 1기에 발생하는 위험 자산 Y 의 수익 0.2 및 갚아야 하는 대출 $\varphi_0^{h_1}$ 에 의해 결정된다. 또한 0기에 투자자가 소비재를 소비하는 것과 저축하는데서 같은 효용을 얻기 때문에 소비하는 양을 0이라고 가정한다. 즉 등식 (17)이다. 등식 (16)의 의미는 대출상한이 natural debt

limit으로 정해졌다는 모형의 가정이다. 등식 (18)의 의미는 0기 균형 상태에서 임계값 b 위의 투자자들이 갖고 있던 소비자산 X 는 모두 b 이하의 투자자들에게 이전되고 자연투자자들은 무위험자산 즉 소비재를 보유하지 않기 때문에 $w_0^{h_1} = 0$ 이다.

일반투자자 h_2 의 소비계획 $(c_o^{h_2}, y_0^{h_2}, \varphi_0^{h_2}, w_0^{h_2}, c_U^{h_2}, c_D^{h_2}), (\varphi_0^{h_2} < 0)$ 을 구하기 위한 제약조건은 아래와 같다.

$$c_0^{h_2} + w_0^{h_2} + p y_0^{h_2} = 1 + p + \varphi_0^{h_2} \quad (19)$$

$$c_U^{h_2} = w_0^{h_2} + y_0^{h_2} - \varphi_0^{h_2} \quad (20)$$

$$c_D^{h_2} = w_0^{h_2} + 0.2 \times y_0^{h_2} - \varphi_0^{h_2} \quad (21)$$

$$\varphi_0^{h_2} = \frac{y_0^{h_2}(1-b)}{b} \quad (22)$$

$$c_0^{h_2} = 0 \quad (23)$$

$$y_0^{h_2} = 0 \quad (24)$$

등식 (19)는 0기 시점에서의 일반투자자의 예산제약식이다. 등식 (20)은 미래 1기 시점 상태 $s = U$ 에서의 일반투자자 h_2 의 예산 제약식이다. 이 균형 상태에서 투자자 h_2 의 소비는 무위험자산인 0기의 저축 $w_0^{h_2}$ 과 1기에 발생하는 위험 자산 Y 의 수익 1 및 받아야 하는 대부금 $\varphi_0^{h_2}$ 에 의해 결정된다. 등식 (21)은 미래 1기 시점 상태 $s = D$ 에서의 일반투자자 h_2 의 예산 제약식이다. 이 균형 상태에서 투자자 h_2 의 소비는 무위험자산인 0기의 저축 $w_0^{h_2}$ 와 1기에 발생하는 위험 자산 Y 의 수익 0.2 및 받

아야 하는 대부금 $\varphi_0^{h_2}$ 에 의해 결정된다. 또한 0기에 투자자가 소비재를 소비하는 것과 저축하는데서 같은 효용을 얻기 때문에 소비하는 양을 0이라고 가정한다. 즉 등식 (23)이다. 등식 (22)의 의미는 대출상한이 natural debt limit으로 정해졌다는 모형의 가정이다. 등식 (24)의 의미는 0기 균형 상태에서 임계 투자자 b 의 아래 부분의 일반투자자들이 갖고 있는 자산 Y 는 모두 b 위의 투자자들에게 이전되고 일반투자자들은 위험자산을 보유하지 않기 때문에 0기 균형 상태에서 $y_0^{h_2} = 0$ 이다.

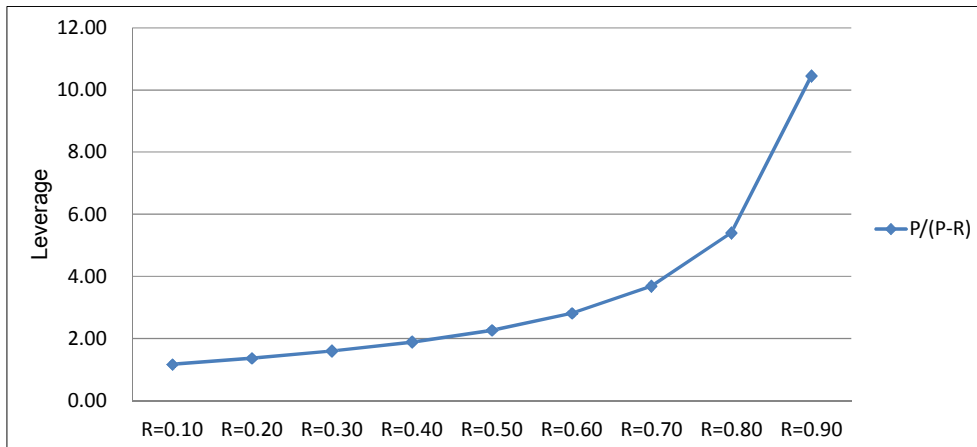
즉 등식 (13)~(24)로 구성된 12개의 방정식을 동시에 풀면 균형 상태 자연투자자 h_1 의 소비계획 $(c_o^{h_1}, y_0^{h_1}, \varphi_0^{h_1}, w_0^{h_1}, c_U^{h_1}, c_D^{h_1})$ 과 일반투자자 h_2 의 소비계획 $(c_o^{h_2}, y_0^{h_2}, \varphi_0^{h_2}, w_0^{h_2}, c_U^{h_2}, c_D^{h_2})$ 을 구할 수 있다.

$\varphi = 0.1$ 인 경우에 균형가격을 계산해 보기로 한다.

$$p = \gamma_U^b 1 + (1 - \gamma_U^b)(0.2) = b(1) + (1 - b)(0.2)$$

$$b = \frac{(1 - b)(1) + 0.1}{p}$$

대출이 있는 경제 내에서 1-R로 대표되는 위험의 크기 혹은 대출상한 R이 경제 내 레버리지에 미치는 영향은 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 위험의 크기가 레버리지에 미치는 영향

그래프에서 볼 수 있듯이 대출상한이 높아짐에 따라서 경제내의 레버리지 수준도 함께 올라간다. 이것은 현실생활에서도 쉽게 이해할 수 있는 직관적인 결과이다.

앞부분에 균형 가격을 구할 때와 같은 로직으로 투자자가 위험중립이라는 가정 하에 첫 번째 등식은 위험자산에 차익거래가 존재하지 않게 하는 조건이고 두 번째 등식은 차입의 상한이 0.1인 증권시장의 시장청산조건이다.

두 개의 등식으로 구성된 방정식을 동시에 풀면 균형가격을 구할 수 있는데 이 가격은 $p=0.71$ 이다. 즉 0.68과 0.75사이의 수이다. 이러한 경우에 대출상한이 모두 natural debt limit 을 만족하기 때문에 채무불이행할 가능성은 없고 따라서 이자율은 0이다. 그러므로 이 경우에 자산 가격의 상승을 이자율로 설명할 수는 없다.

제 3 절 대출이 있으며 대출상한이 내생적인 경제

제2절의 모형에서는 대출시장에서 대출 상한을 인위적으로 0.2의 수준으로 제한하였다. 이번에는 이 제한을 없애고 1개 자산 Y 가 다양한 수준의 대출을 담보할 수 있다고 가정한다. 즉 약속 j 는 1기의 두 개 상태에서 모두 j 만큼 약속 한다는 것을 의미한다. 여기서 구별해야 할 점은 $\varphi_j > 0$ 은 약속을 파는 것(즉 차입)을 의미하고 $\varphi_j < 0$ 은 약속을 사는 것(즉 대출해줌)을 의미한다. 이 약속(즉 대출 j)의 가격을 π_j 로 나타낸다. $\pi_j = \frac{j}{1+r_j}$ 인데 이 경우에 j 가 다양하게 결정됨에 따라 natural debt limit (차입자가 생애 전체에 걸쳐 상환 가능한 차입금의 상한) 수준을 초과할 수도 있기 때문에 채무불이행 가능성도 있다. 그러므로 이때의 이자율 r_j 은 무위험이자율이 아니다.

대출계약의 가격 π_j 를 구하면 아래와 같다.

$$\pi_j = b \times j + (1-b) \times 0.2 = b(j-0.2) + 0.2$$

여기서 $j \geq 0.2$ 이기 때문에 $\pi_j = b(j-0.2) + 0.2 \geq 0.2$ 이다. 또한 이자율 r_j 은 아래와 같이 쓸 수 있다.

$$1 + \gamma_j = \frac{j}{\pi_j} = \frac{j}{b(j-0.2) + 0.2}$$

그런데 $j - b \times (j-0.2) - 0.2 = (j-0.2) - b(j-0.2) = (j-0.2) \times (1-b) > 0$, 즉 $j > b \times (j-0.2) - 0.2$ 이므로 $1 + \gamma_j > 1, \pi_j \geq 0.2$ 이다.

$j=0.2$ 일 때 대출계약의 가격과 이자율의 수준을 보기로 하자.

$$\pi_{0.2} = 0.69 \times 0.2 + 0.31 \times 0.2 = 0.2$$

$$1 + r_{0.2} = 0.2 / 0.2 = 1.00$$

즉 $j > 0.2$ 일 때 모든 대출계약의 가격은 $j=0.2$ 일 때의 대출계약보다 비싸며 이자율은 $j=0.2$ 일 때의 0%보다 높다.

낙관적인 자연투자자들은 1기에서 상태 U 가 발생할 거라고 믿는 투자자들이고 이들은 상태 U일 때 현금에서 얻는 효용이 가장 크기 때문에 0기에 대출을 더 얻기 위해 상태 U 의 미래 현금흐름(즉 여기서 j 가 0.2를 초과하는 부분)을 포기하려 하지 않는다. 즉 대출계약 j 에서 미래 상태 D에서는 대출계약 0.2와 같은 양을 갚지만 상태 U에서는 더 많은 양을 갚아야 하기 때문에 이런 계약을 자연투자자들이 선호하지 않는다. 또한 비관적인 투자자들은 1기에 상태 D 가 발생할 거라고 믿는 투자자들이다. 이들이 자산을 사들이지 않고 대부를 해주는 원인은 이들이 1기에 나쁜 상태 D 가 발생할 거라고 믿기 때문이다. 비록 대출 이자율이 매우 높을지언정 이에 따르는 불확실성이 너무 크기 때문에 이들은 대부를 해주려고 하지 않는다. 불확실성이 큰 대출을 해주는 것은 위험자산 Y 를 사는 것과 차이가 없기 때문이다. 볼 수 있듯이 자연 투자자와 일반 투자자 양측에서 모두 natural debt limit 을 초과한 대출에 대한 수요가 없기 때문에 이러한 계약은 대차거래시장에서 수요가 존재하지 않는다. 그러므로 균형 상태의 대출은 채무 불이행을 일어나지 않는 수준이며 이것은 제 2 절에서 대출상한을 0.2로 제한하였을 경우와 같은 균형결과를 얻어낸다. 이 상태를 경제 내에 균형 레버리지가 존재한다고 한다. 균형 상태에서 대출계약이 0.2로 수렴하기 때문에 균형결과는 제 2

절에서 대출상한을 natural debt limit 수준으로 제한하였을 경우와 같다.
 즉 $p = 0.75, b = 0.69$ 이며 이 경제 내 균형 레버리지는 아래와 같다.

$$leverage = \frac{0.75}{0.75 - 0.2} = 1.4$$

자연투자자와 일반투자자의 소비계획도 역시 대출상한이 0.2인 경제
 내에서의와 같은 결과를 얻어낼 수 있다.

제 4 절 완전한 자산시장이 있는 경제

앞에서 1기간 모형의 불완전시장에서의 균형을 구해보았다. 이제 완전
 시장(complete market)에서의 1기간 모형의 균형을 구해보고 불완전시장
 에서의 균형과의 차이를 살펴보도록 하겠다.

완전시장(complete market)은 아래와 같은 특징을 가지는 시장을 가리
 킨다. 어떤 시장에서 현실적으로 존재할 수 있는 모든 증권의 수와 발생
 할 수 있는 상태의 수가 동일한 경우 이러한 시장을 완전시장이라 한다.
 또한 존재할 수 있는 모든 증권이 각 상태에 대하여 순수증권으로의 분
 할이 가능하고, 이 순수증권의 결합 역시 가능하다면 그 시장을 완전시
 장이라고 한다.

완전시장에서 투자자들은 담보물을 필요로 하지 않고 애로우 증권
 (Arrow 증권)을 자유롭게 교환할 수 있다. 애로우 증권(Arrow 증권)의
 정의는 아래와 같다. 증권을 상태에 따라 다르게 되는 청구권이라 가정
 할 때 어느 증권이 $(1, 0, 0, \dots, 0)$ 의 상태별 수익을 줄 때, 즉 상태 a에
 서만 1의 수익을 주며 다른 상태에서는 0의 수익을 준다면 이 증권은

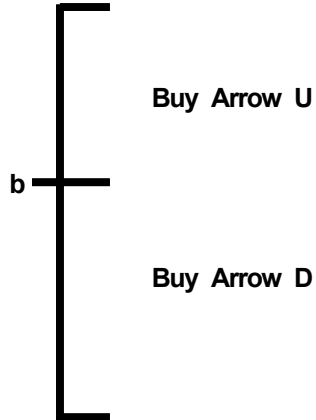
상태 a에서의 한 단위에 대한 청구권이다. 이와 같이 어느 한 상태에서 한 단위만이 소득을 주게 되는 증권을 애로우 증권이라고 한다.

투자자 h 의 부존자원은 여전히 아래와 같다.

$$e^h = (e_{C_0}^h, e_{Y_0}^h, e_{C_U}^h, e_{C_D}^h) = (1, 1, 0, 0)$$

투자자 h 의 기대효용함수는 아래와 같다. x_0^h 는 투자자가 0기에서의 소비량, w_0^h 는 0기에서의 저축, x_U^h 는 미래 상태 U에서의 소비, x_D^h 는 미래 상태 D에서의 소비라고 한다.

$$u^h(x_0^h, w_0^h, x_U^h, x_D^h) = x_0^h + h x_U^h + (1-h)x_D^h$$



여전히 b 를 임계값이라 하고 이 점에서 임계 투자자가 존재한다고 가정한다. 균형 상태에서 위험자산 Y의 가격 p 와 임계 투자자 b , 및 애로우 증권의 가격 (p, b, p_U, p_D) 을 구하기 위한 균형조건은 아래와 같다.

$$\frac{(1+p) \times (1-b)}{p_U} = \frac{2}{1} \quad (25)$$

$$p_U = b \times 1 + (1-b) \times 0 = b \quad (26)$$

$$p_D = (1-b) \times 1 + b \times 0 = 1-b \quad (27)$$

$$p = p_U \times 1 + p_D \times 0.2 \quad (28)$$

등식 (25)는 애로우 U 증권시장의 시장청산조건이다. 등식 (25)의 좌변은 애로우 U증권의 수요량이다. 애로우 U증권을 사려는 자연투자자들은 초기에 갖고 있는 소비재 1단위와 자산 Y 1단위를 매도한 소득으로 가격이 p_U 인 애로우 U증권을 사려고 한다. 우변은 애로우 U증권의 공급량이다. 애로우 U 증권은 상태 U에서 수익 1을 약속하는 증권이기에 위험자산 Y가 상태 U에서 발생하는 수익이 2이기에 애로우 U증권은 2/1 개 공급될 수 있다.

등식 (26)은 위험중립투자자에 대한 애로우 U증권의 no arbitrage condition이다. 애로우 U증권의 가격은 이 증권이 발생하는 기대수익과 같아야 한다.

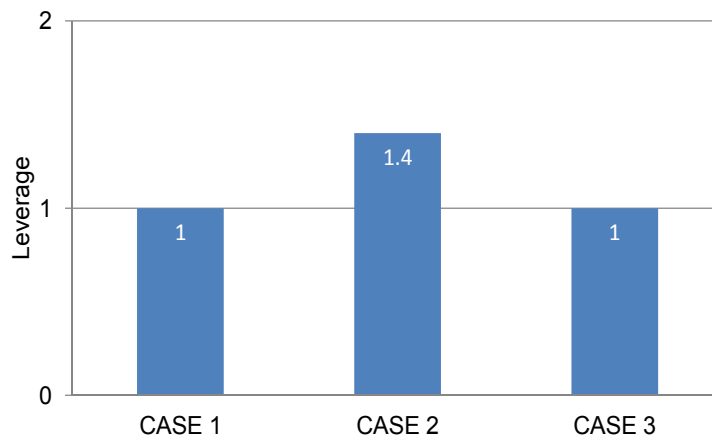
등식 (27)은 위험중립투자자에 대한 애로우 D증권의 no arbitrage condition이다.

등식 (28)은 위험자산 Y는 애로우 U증권과 애로우 D증권의 선형조합이기에 두 애로우 증권의 선형조합으로 위험자산의 가격을 구한 것이다.

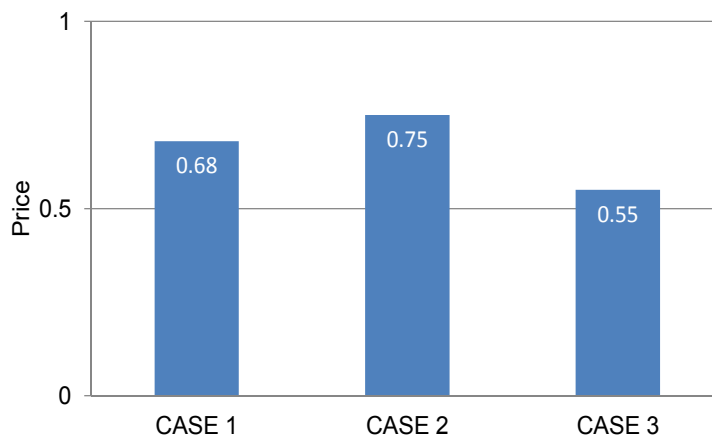
등식 (25)~(28)로 구성된 4개의 방정식을 동시에 풀면 균형 상태에서 $p_U = 0.44$, $p_D = 0.56$, $p = p_U \times 1 + p_D \times 0.2 = 0.55$, $b = 0.44$ 이다. 위험자산 Y의 가격 p 는 불완전시장에서 모기지대출이 사용되는 경우의 균형가격인 0.75보다 낮다. 완전시장과 불완전시장에서의 균형가격의 차이에서 볼 수 있다시피 레버리지는 자산 가격을 효율적인 수준 이상으로 부추기는 역

할을 하였다.

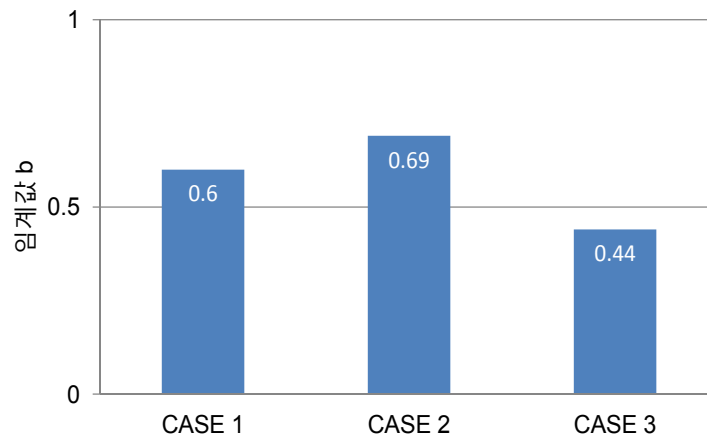
대출이 없는 경제, 대출이 있는 경제 및 완전자산시장 모형에서 경제 내 레버리지, 위험자산의 가격 및 투자자 집단 자연투자자의 비중을 비교해 보도록 한다.



case 1: 대출이 없는 경제, case 2: 대출이 있는 경제, case 3: 자산시장이 완전한 경제



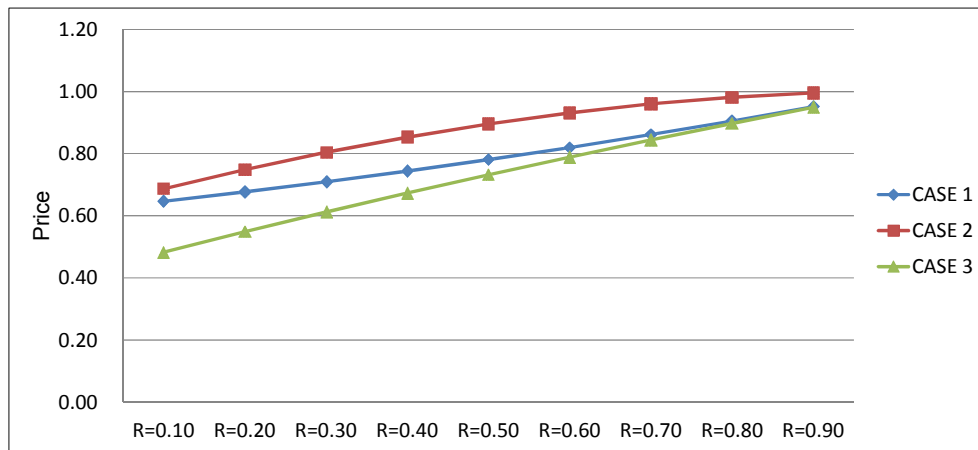
case 1: 대출이 없는 경제 case 2: 대출이 있는 경제
case 3: 자산시장이 완전한 경제



case 1: 대출이 없는 경제 case 2: 대출이 있는 경제

case 3: 자산시장이 완전한 경제

세 가지 경우에 위험의 크기인 $1-R$ 혹은 대출상한 R 이 위험자산의 가격에 미치는 영향은 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 대출상한 R 이 위험자산의 가격에 미치는 영향 :

case 1: 대출이 없는 경제, case 2: 대출이 있는 경제, case 3: 자산시장이 완전한 경제

그래프에서 볼 수 있듯이 3가지 경우에 위험자산의 가격은 모두 대

출 상한 R 의 증가에 따라서 증가하며 그와 동시에 항상 대출이 있는 경제, 대출이 없는 경제, 완전자산시장이 있는 경제의 순으로 상승한다는 것이다.

제 5 절 CDS시장과 Repo시장이 존재하는 경제

환매조건부채권은 대표적인 단기금융상품의 일종으로, 주로 금융기관이 보유한 우량회사가 발행한 채권 또는 국공채 등 상대적으로 안정성이 보장되는 장기채권을 1~3개월 정도의 단기채권 상품으로 만들어, 투자자에게 일정 이자를 붙여 만기에 되사는 것을 조건으로 파는 채권을 말한다. 이러한 환매조건부채권(RP 또는 Repo)을 거래하는 행위를 RP거래(repurchase agreement)라 한다.

신용부도스왑(Credit Default Swap)은 신용파생상품의 기본적인 형태로 채권이나 대출금 등 기초자산의 신용위험을 전가하고자 하는 보장매입자(protection buyer)가 일정한 수수료(premium)를 지급하는 대가로 기초자산의 채무 불이행 등 신용사건(credit event) 발생 시 신용위험을 떠안은 보장매도자(protection seller)로부터 손실액 또는 일정금액을 본전 받기로 약정하는 거래를 말한다. 이는 채권을 보유한 주체가 동 채권의 채무 불이행에 대비하여 일종의 보험에 가입하는 것과 유사하다.

월 스트리트에서 많이 사용되었던 환매조건부채권은 앞에서 소개된 담보대출 모형과 비슷하다. 하지만 CDS의 탄생은 대출시장을 완전시장으로 가깝게 하였다.

앞에서 소개한 모델에서처럼 자산이 미래시점에서 상태 U 와 상태 D 에서 수익이 각각 1 혹은 0.2라고 할 때, 만약 채무불이행이 일어나는 상

태 D가 발생하면 CDS는 0.8을 지급한다. 즉 CDS를 매입하면 상태U와 상태 D에서의 수익은 $(0, 0.8)$ 이다. 제4절에서 정의한 바와 같이 애로우 증권은 상태에 따른 청구권으로써 어느 한 상태에서 한 단위 소득을 주게 되는 증권이다. 그 정의에 따르면 미래 두 개 상태가 존재하는 이 경제에서 애로우 D의 수익은 $(0, 1)$ 이다. 그러므로 CDS 일종의 애로우 D 증권의 선형조합으로 동일시 할 수 있다. 제4절 완전시장에서의 균형상태에서 애로우 증권의 균형가격은 $(p_U, p_D) = (0.44, 0.56)$ 임을 구하였다. 즉 애로우 D증권의 가격은 0.56이다. 그러므로 미래 수익 0.8을 보장하는 1단위 CDS의 가격은 $0.56 \times 0.8 = 0.448$ 이다.

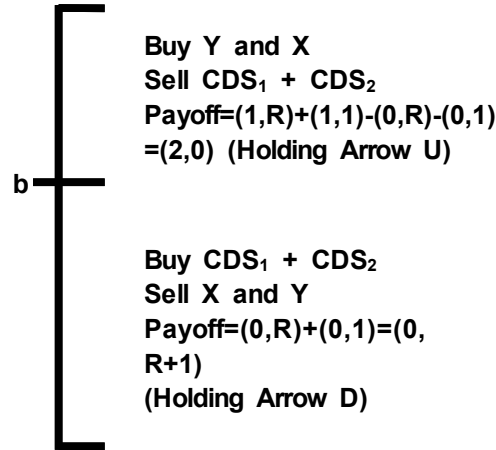
모기지대출을 허용하는 2기간 모형에서 낙관적인 투자자들이 환매 조건부채권시장에서 최대한 높은 레버리지를 이용하여 자산을 구매하는 것은 애로우 U증권을 구매하는 것과 동일하다. 왜냐하면 상태 U에서는 수익을 얻고 상태 D서는 수익이 없기 때문이다. 반면에 CDS를 구매하는 것은 애로우 D증권을 구매하는 것과 동일하다. 즉 CDS를 통하여 일반 투자자들도 레버리지를 발생시키는 것이다. 이것이 CDS의 발생이 자산가격을 낮추는 원인이다.

실제로 2005년 부동산모기지증권에 관한 CDS가 생겨나기 시작하면서 환매 조건부채권시장의 규모는 작아졌다. 자산을 구매하는 투자자들은 환매 조건부채권 매도에서 CDS 매도로 이전하였다.

Repo시장과 CDS시장이 결합된 경제 내에서의 균형상태를 구해보기로 한다. CDS는 무위험자산 X 혹은 위험자산 Y를 담보를 할 수 있는데 1단위 무위험자산 X를 담보로 하는 CDS는 미래 상태 U와 상태 D에서 수익 $(0, 1)$ 을 보장할 수 있으며 1단위 위험자산 Y를 담보로 하는 CDS는 미래 두 가지 상태에서 수익 $(0, R)$ 을 보장할 수 있다. 이 경제 내에서 자연투자자는 자산 X와 Y를 모두 사들이고 CDS를 팔게 되는데 이 경

우 애로우 U증권을 보유하는 것 과 같은 수익을 얻을 수 있다. 즉 상태 U에서만 수익이 발생하기 때문이다. 반대로 일반투자자들은 모든 자산을 팔고 CDS를 사들이게 되는데 이때 애로우 D증권을 보유하는 것 과 같은 수익을 얻는다. 즉 상태 D에서만 수익이 발생하기 때문이다.

1단위 무위험자산 X를 담보로 하는 CDS_1 의 가격을 π_1 , 1단위 위험자산 Y를 담보로 하는 CDS_2 의 가격을 π_2 라고 한다. 여전히 자연투자자를 h_1 ,



일반투자자를 h_2 로 표시한다. 위험자산 Y의 가격을 p , 애로우 U증권의 가격을 p_U , 애로우 D증권의 가격을 p_D 라고 한다. 균형 상태에서 (p, p_U, p_D, b) 를 구한다.

$$\frac{1}{p - \pi_2} = \frac{1}{1 - \pi_1} \quad (29)$$

$$(1 - h_1) \times (1 + p) + \pi_2 + \pi_1 = 1 + p \quad (30)$$

$$\frac{b}{p - \pi_2} = \frac{1 - b}{\pi_1} \quad (31)$$

$$\pi_2 = R \times \pi_1 \quad (32)$$

위험자산 Y 의 가격 p 와 임계값 b 의 값은 완전시장 모형에서의 값과 같다. 즉 $p=0.55$, $b=0.44$ 이다.

투자자 h 가 0기에 보유하는 CDS_1 의 양을 x_1^h 이라 하고 0기에 보유하는 CDS_2 의 양을 x_2^h 라고 한다. 미래 1기 상태 U 에서의 소비를 C_U^h , 상태 D 에서의 소비를 C_D^h 라고 한다. 투자자 h 의 효용함수 $u^h(c_0^h, w_0^h, y_0^h, x_1^h, x_2^h, c_U^h, c_D^h)$ 를 극대화 시키는 소비계획을 구하기 위하여 제약조건을 세운다.

자연투자자 h_1 의 소비계획 $(c_0^{h_1}, w_0^{h_1}, y_0^{h_1}, x_1^{h_1}, x_2^{h_1}, c_U^{h_1}, c_D^{h_1})$ 을 구하기 위한 제약조건은 아래와 같다.

$$c_0^{h_1} + w_0^{h_1} + p y_0^{h_1} + \pi_1 x_1^{h_1} + \pi_2 x_2^{h_1} = \pi_1 + \pi_2 \quad (33)$$

$$x_1^{h_1} = 0 \quad (34)$$

$$x_2^{h_1} = 0 \quad (35)$$

$$c_U^{h_1} = y_0^{h_1} + w_0^{h_1} \quad (36)$$

$$c_D^{h_1} = 0.2 \times y_0^{h_1} + w_0^{h_1} - R - w_0^{h_1} = 0 \quad (37)$$

$$y_0^{h_1} = \frac{1}{b} \quad (38)$$

$$w_0^{h_1} = \frac{1}{b} \quad (39)$$

등식 (33) 은 0기에서의 투자자의 예산제약식이다. 등식 (34)와 등식 (35)는 자연투자자가 0기에 CDS_1 과 CDS_2 를 모두 팔기에 보유량은 0이라는 것이다. 등식 (36)은 상태 U 에서 자연투자자의 예산제약식이다. 등

식 (37)은 상태 D에서 자연투자자의 예산제약식이다. 등식 (38)에서 볼 수 있다시피 애로우 U 증권을 보유하는 자연투자자는 상태 D에서의 소비는 0이다. 등식 (39)는 0기에 위험자산의 시장청산조건이다. 등식 (40)은 0기에 무위험자산 X의 시장청산조건이다.

등식 (33)~(39)의 7개 방정식을 동시에 풀면 자연투자자의 소비계획을 구할 수 있다.

일반투자자 h_2 의 소비계획 $(c_0^{h_2}, w_0^{h_2}, y_0^{h_2}, x_1^{h_2}, x_2^{h_2}, c_U^{h_2}, c_D^{h_2})$ 을 구하기 위한 제약조건은 아래와 같다.

$$c_0^{h_2} + w_0^{h_2} + py_0^{h_2} + \pi_1 x_1^{h_2} + \pi_2 x_2^{h_2} = 1 + p \quad (40)$$

$$c_0^{h_2} = 0 \quad (41)$$

$$w_0^{h_2} = 0 \quad (42)$$

$$y_0^{h_2} = 0 \quad (43)$$

$$c_U^{h_2} = 0 \quad (44)$$

$$c_D^{h_1} = \frac{R+1}{b} \quad (45)$$

$$bx_1^{h_2} = (1-b)x_1^{h_1} \quad (46)$$

등식 (40)은 0기에서의 일반투자자의 예산제약식이다. 등식 (41)과 (42)는 0기에 일반투자자의 무위험자산에 대한 소비와 저축은 0이라는 것이다. 등식 (43)은 0기에 일반투자자가 위험자산 Y를 모두 팔았다는 것이다. 등식 (44)의 의미는 애로우 D증권을 보유한 일반투자자는 상태 U에서의 소비는 0이라는 것이다. 등식 (45)는 상태 D에서의 투자자의

소비이다. 등식 (46)은 0기에 CDS시장의 시장청산조건이다.

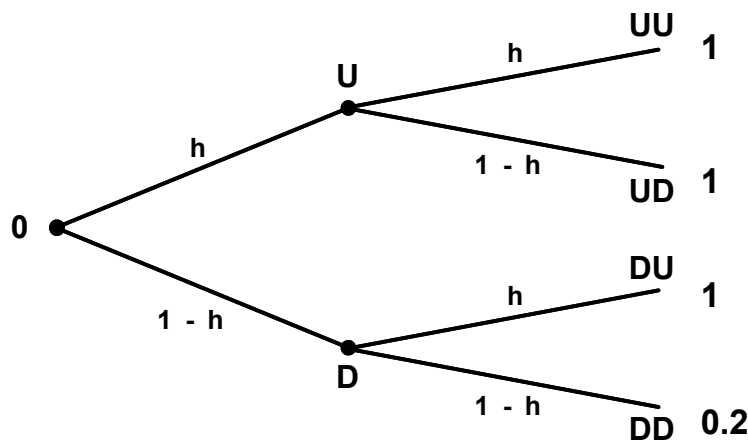
등식 (40)~(46)의 7개 방정식을 동시에 풀면 일반투자자의 소비계획을 구할 수 있다.

제 3 장 레버리지 사이클

제 1 절 3 기간 모형의 설정

투자자들에 대한 가정은 여전히 앞서와 같다. 투자자들은 위험중립적이며 마지막 2기에서의 기대수익에 의해서 자산을 사고 팔지 판단한다.

앞에서 예로 든 2기간 모형에서 한 개 기간 내 나쁜 소식이 발생하여 가격은 1기에 급격히 하락한다. 이때 가격의 하락은 자산의 가치하락에서 초래 된 것이다. 하지만 현실 속에서는 경제가 첫 1기간 동안에 나빠질 확률이 작다. 하여 2기간 모형을 3기간 모형으로 확장한



레버리지 사이클의 핵심은 과도한 레버리지에 따른 디레버리징은 가격 하락을 초래하는데 이때 가격의 하락은 자산의 가치하락이 일어나기 전에 혹은 자산의 가치하락이 없다고 해도 일어날 수 있다는 것이다. 실제로 경제 내 자산가격의 하락이 발생하였을 때 경제내의 모든 투자자들은 모두 자산의 가격이 자산가 가지는 가치보다 더 낮은 수준으로 하락하였다고 생각한다. 그 이유는 레버리지가 높을 때 자산가치가 이미 너무 높게 올랐기 때문에 디레버리징이 발생할 때 가격의 하락이 레버리지가 과도하게 되지 않은 경제에 불황이 닥쳤을 때 가격의 하락보다 더 심하게 된다.

3기간 모형은 앞의 2기간 모형과 마찬가지로 초기 시점에서 투자자들은 1단위 무위험자산 X 와 1단위의 위험자산 Y 를 가진다고 가정한다. 단 자산의 수익이 발생하는 시점을 1기가 아닌 2기라고 가정한다. 두 개의 기간 중 한 개 기간에 좋은 소식이 발생할 수 있다면 2기 자산의 수익은 1이다. 두 개의 기간에서 모두 나쁜 소식이 발생 할 때에야 자산의 수익은 0.2이다. 상태공간은 $S = \{0, U, D, UU, UD, DU, DD\}$ 와 같은 7개 상태공간이 존재한다. 상태 s^* 는 상태 s 의 바로 전기의 상태를 표시한다. 위에서와 마찬가지로 $\gamma_U^h = \gamma_{UU}^h = \gamma_{DU}^h = h$ 라고 가정한다.

이 3기간 모형에서는 2기간 모형과는 달리 두 번의 나쁜 소식이 발생하여야만 자산의 가치하락이 발생한다. 자연 상태가 0기에서 D 로 넘어갈 때 모든 투자자들이 예상하는 자산 Y 의 기대수익은 낮아지고 기대수익의 변동성은 높아진다. 즉 나쁜 소식의 발생은 불확실성과 투자자들 사이에 의견의 불일치가 발생하게 하였다.

위험중립인 투자자들은 여전히 마지막 2기에서의 기대수익에 의해서만 효용이 결정된다. 상태 s 에서의 소비를 c_s 라고 하고 상태 s 에서의 부존자산을 e_s^h 로 나타내며 0기에서 자산 Y 의 부존량을 y_0^h 로 나타낸다.

0기 시점에서 투자자 h 의 부존자원은 아래와 같다.

$$(e_0^h, y_0^h, e_U^h, e_D^h, e_{UU}^h, e_{UD}^h, e_{DU}^h, e_{DD}^h) = (1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0).$$

투자자 h 의 효용 함수는 아래의 식과 같다.

$$\begin{aligned} & u^h(c_0, c_U, c_D, c_{UU}, c_{UD}, c_{DU}, c_{DD}) \\ &= c_0 + \gamma_U^h c_U + \gamma_D^h c_D + \gamma_U^h \gamma_{UU}^h c_{UU} + \gamma_U^h \gamma_{UD}^h c_{UD} + \gamma_D^h \gamma_{DU}^h c_{DU} + \gamma_D^h \gamma_{DD}^h c_{DD} \\ &= c_0 + h c_U + (1-h) c_D + h^2 c_{UU} + h(1-h) c_{UD} \\ &\quad + (1-h) h c_{DU} + (1-h)^2 c_{DD} \end{aligned}$$

위험 자산 Y 는 1기에서는 수익을 발생하지 않고 마지막 2기에서 수익을 발생하는데 상태 UU , 상태 UD , 상태 DU 에서 수익 1을 발생하고 상태 DD 에서는 0.2의 수익을 발생한다. 즉 $d_0 = d_U = d_D = 0$ 이고 $d_{UU} = d_{UD} = d_{DU} = 1, d_{DD} = 0.2$ 이다.

3기간 모형에서 0기 시점에서 투자자들은 2기간 모형에서보다 경제가 나빠질 것에 대한 예상이 낮아졌다. 즉 $Y_D^h = (1-h)$ 에서 $Y_{DD}^h = (1-h)^2$ 로 낮아졌다. 이 모형에서는 대부자가 만기가 1기인 대출을 해준다면 즉 단기대출(short-term loan)을 해준다면 이 대출자금은 상태 DD 가 발생하기 전에 되돌려 받을 수 있으므로 상태 D 의 대출보다 안전하다. 대출을 해주는 대부자는 투자자 집합 내에서 임계 투자자 아래 부분에 있는 일반 투자자를 가리킨다.

제 2 절 레버리지 사이클 - 3기간 대출경제 모형

단기대출인 환매조건부채권은 만기가 1기인 대출이라고 가정한다. 대출 s_j 는 미래 상태 sU 혹은 sD 에서 모두 j 을 돌려줄 것을 약속하고 한 개 단위의 자산 Y 을 담보물로 한다. 앞의 1기간 모형에서 균형 레버리지는 채무불이행이 일어날 수 없는 natural debt limit 수준이다. 채무불이행이 일어나지 않기 때문에 대출 이자율은 무위험 이자율 r_s 이다. c_s 는 상태 s 에서의 소비량이고 e_s^h 는 투자자 h 가 상태 s 에서 시작부터 갖고 있는 소비재의 부존 량이다. y_s^h 는 투자자 h 가 상태 s 에서 보유하기로 결정한 위험자산의 량이다. φ_s 을 상태 s 에서 약속한 그 다음 기에 돌려줄 소비재의 양이라고 한다면 상태 sU 와 상태 sD 에서 예산 제약 식을 아래와 같이 쓸 수 있다.

$$B^h(p, r) = [(c_s, y_s, \varphi_s, w_s)_{s \in S} \in (\mathbb{R}_+^2 \times \mathbb{R} \times_+)^{1+S} : \forall s,$$

$$(c_s + w_s - e_s^h) + p_s y_s = y_s^* d_s + w_s^* + \sum_{j=1}^J \varphi_s \frac{1}{1+r_s} - \varphi_{s^*} + p_s y_{s^*},$$

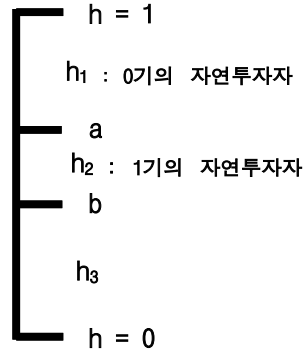
$$\varphi_s \leq y_s \min(p_{sU} + d_{sU}, p_{sD} + d_{sD})]$$

첫 번째 등식은 상태 s 에서의 투자자의 예산제약식이다. 우변은 상태 s 에서 발생하는 소득이다. 소득의 발생은 아래와 같다. 전기부터 보유하고 있는 위험 자산 Y 의 양은 y_s^* 인데 상태 s 에서 가격이 p_s 이고 또 수익 d_s 를 발생하기 때문에 위험 자산이 발생하는 총 소득은 $y_s^* d_s + p_s y_s^*$ 이다. 전기의 저축 w_s^* 은 무위험자산으로써 이번 기 상태 s 에서도 소득

w_s^* 을 발생한다. 이번 기에 계약 $\varphi_s > 0$ 을 팔거나(즉 차입) 혹은 계약 $\varphi_s < 0$ 을 살(즉 대출해줌)때 이 계약이 이번 기에 발생하는 소득의 현재가치 $\sum_{j=1}^J \varphi_s \frac{1}{1+r_s}$, 및 이번 기 행사해야 할 전기의 계약 φ_s 가 있다. 좌변에서 c_s 는 이번 기에 소비하는 소비량이고 $w_s - e_s^h$ 는 이번 기 상태 s 의 저축 총량 w_s 에서 이번 기 부존량 e_s^h 을 감한 것은 순수 이번기의 저축으로써 무위험자산과 동일시 할 수 있는데 이 저축은 다음 기에 소득 w_s 을 발생시킬 수 있다. $p_s y_s$ 는 이번 기 상태 s 에서 투자자가 위험자산을 y_s 만큼 보유하기로 결정하였을 때 가격이 p_s 인 상황에서 위험자산 Y 를 구입하는데 드는 비용이다.

두 번째 예산제약식은 자연투자자들이 일반투자자들로부터 받을 수 있는 대출량은 담보물인 위험 자산 Y 가 상태 U 혹은 상태 D 에서 발생하는 최저 수익을 초과할 수 없다는 것이다. 즉 이것은 자연투자자들의 natural debt limit이다.

균형 상태에서 대차거래시장에서 이자율은 0이 된다. 상태 U 에서 1단위의 자산 Y 을 담보로 빌릴 수 있는 양은 1이고, 상태 D 에서 1개 단위의 자산 Y 을 담보로 빌릴 수 있는 양은 0.2이다. 0기의 시점에서 빌릴 수 있는 양은 1기에 상태 U 와 D 에서 위험자산 Y 가 발생하는 수익, 즉 1기에 위험자산의 가능한 가격의 최소치 이다. 0기의 시점에서 단기간에 경기가 나빠져서 자산 가격의 하락이 발생할 가능성이 낮기 때문에 대부분 자들은 같은 양의 자산 Y 을 담보로 할 때 더 많은 양의 단기대출을 해



주려고 한다. 하여 경제의 레버리지는 높아진다.

3기간 모형에서는 0기 시점과 1기 시점에서의 임계 투자자가 다르기 때문에 0기 시점의 임계 투자자를 a , 1기 시점에서의 임계 투자자를 b 라고 한다. 0기에서 위험자산의 가격을 p_0 라고 하고 1기의 상태 D에서 위험자산의 가격을 p_D 라고 한다. 3기간 모형에서 0기와 1기 두 개 시점의 균형 상태에서 위험자산의 균형가격과 임계투자자 즉 4개의 변수 (p_0, p_D, a, b) 을 구하기 위하여 아래와 같은 등식을 세울 수 있다.

$$a = \frac{(1-a) + p_D}{p_0} \quad (47)$$

$$(1/a)b = \frac{(1/a)(a-b) + 0.2}{p_D} \quad (48)$$

$$p_D = \gamma_{DU}^b 1 + \gamma_{DD}^b \times 0.2 \equiv b \times 1 + (1-b) \times 0.2 \quad (49)$$

$$\begin{aligned} \frac{a(1-p_D)}{p_0 - p_D} &\equiv \frac{\gamma_U^a(1-p_D)}{p_0 - p_D} \\ &= \gamma_U^a 1 + \gamma_D^a \frac{\gamma_{DU}^a}{\gamma_{DU}^b} \equiv a 1 + (1-a) \frac{a}{b} \end{aligned} \quad (50)$$

등식 (47)은 0기 시점에서 위험자산 Y에 대한 시장청산조건이다. 우변은 0기에서 위험자산에 대한 수요량이다. 0기의 시점에서 임계 투자자 a 보다 낙관적인 자연투자자들은 가격이 1인 소비재 $(1-a)$ 를 갖고 있다. 또한 자신이 갖고 있는 위험자산과 새로 구입한 위험자산 즉 전체 집합 내의 자산 Y를 담보로 p_D 만큼 빌려올 수 있다. 하여 0기에 자산 Y의 구매에 사용되는 전체 현금은 $(1-a)+p_D$ 이다. 이 소득을 분모인 0기의 위험자산의 가격 p_0 로 나누면 0기 시점에서 위험자산에 대한 수요량이다. 좌변은 위험자산에 대한 공급량이다. 0기의 임계 투자자 a 보다 비관적인 일반투자자들은 위험자산을 팔려고 하기에 위험자산의 공급량은 a 이다.

등식 (48)은 1기에 위험자산 Y의 시장청산조건이다. 등식의 우변은 상태 D에서 위험자산 Y에 대한 수요량이다. 우변의 분자는 상태 D에서 위험자산을 사는데 쓰이는 소득인데 1기의 시점에서 상태 D가 발생하는 경우 0기의 임계 투자자 a 보다 낙관적인 자연투자자들은 모두 파산된다. 하여 이 시점에서 a 이하의 투자자들은 전체 집합 내의 소비재를 균등하게 나누어 가지게 된다. 하여 1기 상태 D에서 남아있는 모든 투자자들은 가격이 1인 소비재 $1/a$ 단위, 즉 $1/a$ 단위의 현금과 위험자산을 소유하게 된다. 1기의 상태 D에서 $(a-b)$ 만큼의 투자자들은 갖고 있는 $1/a$ 단위의 현금, 총 $(1/a)(a-b)$ 의 현금을 위험자산을 구입하는데 쓴다. 또한 자신이 갖고 있는 위험자산 Y와 새로 구입하는 위험자산 Y, 즉 전체 집합 내의 자산 Y를 담보로 0.2×1 을 빌려와서 자산 Y를 사는데 사용한다. 좌변은 위험자산 Y에 대한 공급량이다. 1기의 시점에서 상태 D가 발생하는 경우 0기의 임계 투자자 a 보다 낙관적인 자연투자자들은 모두 파산되었기에 이 시점에서 a 이하의 투자자들은 전체 집합 내의 위험자산을 균등하게 나누어 가지게 된다. 하여 1기 상태 D에서 남아있는 모든 투자자들은 $1/a$ 단위의 위험자산을 소유하게 된다. 그러므로 상태 D에서 위험자산의

공급량은 임계값 b 보다 비관적인 일반 투자자들이 가지고 있는 위험자산의 수량인 $(1/a)b$ 이다.

1기의 상태 D에서 위험자산 Y의 가격은 투자자 집단 내 임계 투자자 b 의 판단에 의해 결정된다. 등식 (49)의 위험중립인 임계 투자자 b 가 1기 상태 D에서의 no arbitrage condition이다. 위험자산 Y가 미래 2기의 두 개 상태인 상태 DU와 상태 DD에서 각각 1과 0.2의 수익을 발생하기 때문에 투자자 b 는 위험자산이 미래에 발생하는 기대수익이 위험자산 Y의 가격 p_D 와 같을 때 구매의향이 있다.

등식 (50)의 좌변은 임계 투자자 a 가 초기시점 0기에 위험자산 구매에 쓰이는 현금 1달러의 한계효용이다. 1기에 위험자산의 가격이 1 혹은 p_D 이기 때문에 0기에서 자연투자자들은 natural debt limit인 p_D 만큼 대출을 받는다. 하여 자산구매에 쓰인 투자자 본인의 현금은 $p_0 - p_D$ 이다. 이 자산이 미래 상태 U에서는 수익 $(1 - p_D)$ 을 발생하고 상태 D가 발생하면 수익은 $p_D - p_D = 0$ 을 발생한다. 하여 0기에서 자산구매에 쓰인 현금 1달러의 한계효용은
$$\frac{a(1 - p_D) + (1 - a)(p_D - p_D)}{p_0 - p_D} = \frac{a(1 - p_D)}{p_0 - p_D}$$
이다.

등식 (50)의 우변은 임계 투자자 a 가 0기에서 위험자산 Y를 사는데 쓰인 현금 1달러가 미래 1기에서 발생하는 기대한계효용이다. 0기에서 임계 투자자 a 가 판단하는 미래 2기에 확실한 수익 1이 발생하는 상태 U가 발생할 가능성은 $\gamma_U^h \equiv a$ 이고 임계 투자자 a 가 판단하는 미래 상태 D가 발생할 가능성은 $\gamma_D^h = 1 - a$ 이다. 자연투자자들은 레버리지를 이용하여 최대한 많은 자산을 구매한다. 상태 D에서 자연투자자들의 natural debt limit은 0.2이기 때문에 상태 D에서 자연투자자들은 0.2를 차입하여 위험자산 Y를 구입한다. 그러므로 1기 상태 D에서 위험자산을 구입하는

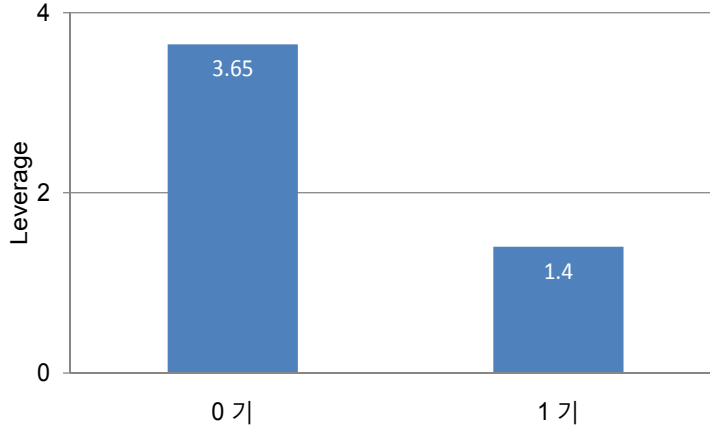
데 쓰인 1달러의 한계효용은 다음 식과 같다.

$$\frac{a(1-0.2)+(1-a)(0.2-0.2)}{p_D-0.2} = \frac{a(1-0.2)}{b1+(1-b)\times 0.2-0.2} = \frac{a}{b}$$

또한 상태 U에서는 미래 상태 UU 혹은 UD에서 확실한 수익 1을 발생하는 위험자산 Y의 가격이 1이기에 상태 U에서 위험자산을 구입하는데 쓰이는 1달러의 한계효용은 $1/1=1$ 이다. 그러므로 초기시점 0기에서 위험자산을 구입하는데 쓰이는 1달러의 기대한계효용은 $a\times 1+(1-a)\times (a/b)$ 이다.

등식 (47)~(50)로 구성된 4개의 방정식을 동시에 풀면 $a=0.87$, $b=0.61$, $p_0=0.95$, $p_D=0.69$. 자연투자자는 레버리지를 이용하여 최대한 많은 자산을 구매한다. 초기시점 0기에서 위험자산의 가격은 $p_0=0.95$ 이고 0기 시점에서 자연투자자들은 0.69를 대출받았기 때문에 위험자산을 구매할 때 지불한 현금은 $0.95-0.69$ 이다. 0기 시점에서 경제내의 레버리지는 $leverage = \frac{0.95}{0.95-0.69} = 3.65$ 이다.

상태 D가 발생하는 경우 0기의 자연투자자들이 파산되기 때문에 위험자산의 가격은 $p_D=0.69$ 로 떨어지고 이 때 임계 투자자 b 위의 자연투자자들은 대출을 0.2 받았으므로 직접 지불한 현금은 $0.69-0.2$ 이다. 상태 D에서 레버리지는 $leverage = \frac{0.69}{0.69-0.2} = 1.4$ 의 수준으로 낮아진다.



<그림 3> 3기간 모형에서의 레버리지의 기간 간 변화

0기시점보다 1기 상태 D에서 레버리지가 낮아진 이유는 위험자산의 가격이 0.95에서 0.69로 떨어지고 또한 대출상한이 0.69에서 0.2로 낮아졌기 때문에 투자자가 위험자산을 구입하기 위하여 지불해야 하는 현금이 많아졌기 때문이다.

투자자 h_1, h_2, h_3 의 효용함수를 극대화하는 소비계획 $(c_0^h, c_U^h, c_D^h, c_{UU}^h, c_{UD}^h, c_{DU}^h, c_{DD}^h; w_0^h, w_U^h, w_D^h; y_0^h, y_U^h, y_D^h; \varphi_0^h, \varphi_U^h, \varphi_D^h)$ 각 투자자별로 16개의 변수를 구하기 위해서는 아래와 같은 제약조건이 성립한다. c_s^h 는 각 상태에서의 소비, w_s^h 는 각 상태에서의 저축, y_s^h 는 각 상태에서의 위험자산의 보유량, φ_s^h 는 각 상태에서의 대출을 나타낸다.

0기의 자연투자자 h_1 의 소비계획 $(c_0^{h_1}, c_U^{h_1}, c_D^{h_1}, c_{UU}^{h_1}, c_{UD}^{h_1}, c_{DU}^{h_1}, c_{DD}^{h_1}; w_0^{h_1}, w_U^{h_1}, w_D^{h_1}; y_0^{h_1}, y_U^{h_1}, y_D^{h_1}; \varphi_0^{h_1}, \varphi_U^{h_1}, \varphi_D^{h_1})$ 을 구한다. 제약조건은 아래와 같다.

$$c_0^{h_1} + w_0^{h_1} + p_0 y_0^{h_1} = e_{C_0}^{h_1} + p_0 e_{y_0}^{h_1} + \varphi_0^{h_1} \frac{1}{1+r} \quad (51)$$

$$c_U^{h_1} + w_U^{h_1} + p_U y_U^{h_1} = e_U^{h_1} + p_U y_0^{h_1} + y_0^{h_1} d_U + w_0^{h_1} + \varphi_U^{h_1} \frac{1}{1+r} - \varphi_0^{h_1} \quad (52)$$

$$c_0^{h_1} \equiv c_D^{h_1} = c_U^{h_1} = c_{DU}^{h_1} = c_{DD}^{h_1} = 0 \quad (53) \sim (57)$$

$$w_0^{h_1} = w_U^{h_1} = w_D^{h_1} = 0 \quad (58) \sim (60)$$

$$y_D^{h_1} = 0 \quad (61)$$

$$\varphi_0^{h_1} = p_D y_0^{h_1} \quad (62)$$

$$\varphi_U^{h_1} = y_0^{h_1} \quad (63)$$

$$\varphi_D^{h_1} = 0 \quad (64)$$

$$c_{UU}^{h_1} = y_U^{h_1} + w_U^{h_1} \quad (65)$$

$$c_{UD}^{h_1} = y_U^{h_1} + w_U^{h_1} \quad (66)$$

등식 (51)은 0기에서 투자자의 예산 제약식이다. 등식 (52)는 미래 1기 상태 U에서의 투자자의 예산제약식이다. 등식 (53)~(57) 및 등식 (58)~(60)은 자연투자자가 무위험자산에 대한 소비가 없기 때문에 성립된다. 등식 (61)은 자연투자자 h_1 가 미래 1기 상태 D가 발생하면 파산하기 때문에 위험자산을 모두 기타 투자자에게 넘겨야 하기 때문이다. 등식 (62)는 0기에서의 자연투자자의 대출 상한이다. 등식 (63)과 (64)는 각각 1기 상태 U와 상태 D에서의 대출상한이다. 등식 (65)와 (66)은 각각 2기 상태 UU와 상태 UD에서의 예산제약식이다. 자연투자자 h_1 는 미래 1기 상태 D가 발생하면 파산하기 때문에 2기 상태 DU와 DD에서의 소비는 존재하지 않는다. 등식 (51)~(66)로 구성된 16개의 방정식을 동시에 풀면 자연투자자 h_1 의 0기에서의 소비계획을 결정할 수 있다.

0기의 자연투자자 h_2 의 소비계획 $(c_0^{h_2}, c_U^{h_2}, c_D^{h_2}, c_{UU}^{h_2}, c_{UD}^{h_2}, c_{DU}^{h_2}, c_{DD}^{h_2}; w_0^{h_2}, w_U^{h_2}, w_D^{h_2}; y_0^{h_2}, y_U^{h_2}, y_D^{h_2}, \varphi_0^{h_2}, \varphi_U^{h_2}, \varphi_D^{h_2})$ 을 구한다. 제약조건은 아래와 같다.

$$c_0^{h_2} + w_0^{h_2} + p_0 y_0^{h_2} = e_{C_0}^{h_2} + p_0 e_{y_0}^{h_2} + \varphi_0^{h_2} \frac{1}{1+r} \quad (67)$$

$$c_D^{h_2} + w_D^{h_2} + p_D y_D^{h_2} = e_D^{h_2} + p_D y_D^{h_2} + y_D^{h_2} d_D + w_0^{h_2} + \varphi_D^{h_2} \frac{1}{1+r} - \varphi_0^{h_2} \quad (68)$$

$$c_0^{h_2} = c_U^{h_2} = c_D^{h_2} = 0 \quad (69) \sim (71)$$

$$c_{UU}^{h_2} = c_{UD}^{h_2} = -\varphi_U^{h_2} + w_U^{h_2} \quad (72) \sim (73)$$

$$c_{DU}^{h_2} = y_D^{h_2} + w_U^{h_2} \quad (74)$$

$$c_{DD}^{h_2} = 0.2 \times y_D^{h_2} + w_U^{h_2} \quad (75)$$

$$y_0^{h_2} = y_U^{h_2} = 0 \quad (76) \sim (77)$$

$$\varphi_0^{h_2} = p_D \times \frac{a-b}{a} \quad (78)$$

$$\varphi_D^{h_2} = 0.2 \times y_D^{h_2} \quad (79)$$

$$\varphi_U^{h_2} = -\frac{1}{b} \quad (80)$$

$$w_D^{h_2} = 0 \quad (81)$$

$$w_0^{h_2} = w_U^{h_2} \quad (82)$$

등식 (67)은 0기에서 투자자의 예산 제약식이다. 등식 (68)은 1기 상태 D에서 투자자의 예산 제약식이다. 등식 (69)~(71)은 무위험자산에 대한 소비와 저축을 동일시하기 때문에 자연투자자가 0기 및 1기의 두 개 상

태에서 무위험자산에 대한 소비가 없다고 가정하기 때문이다. 등식 (72) ~ (75)까지는 미래 2기 시점에서 4개의 상태에서의 예산제약식이다. 등식 (76)과 (77)은 1기의 자연투자자 h_2 가 0기 시점에서는 일반투자자이기 때문이다. 등식 (78)은 대차거래시장의 시장청산조건이다. 0기 시점에서 a 이하의 일반투자자는 자연투자자 h_1 에게 총 p_D 대부를 해주는데 이 가운데 h_2 의 대부금은 $\frac{a-b}{a}$ 만큼 된다. 등식 (79)는 상태 D에서의 대출 상한이다. 등식 (80)은 상태 U에서의 대차거래시장의 시장청산조건이다. 등식 (81)은 상태 D에서 투자자 h_2 가 무위험자산에 대한 소비가 없기 때문에 성립된다. 등식 (82)는 0기와 상태 U에서 투자자 h_2 가 무위험자산에 대한 보유량은 변하지 않는다는 것이다. 등식 (67)~(82)로 구성된 16개의 방정식을 동시에 풀면 자연투자자 h_2 의 0기에서의 소비계획을 결정할 수 있다.

0기의 자연투자자 h_3 의 소비계획 $(c_0^{h_3}, c_U^{h_3}, c_D^{h_3}, c_{UU}^{h_3}, c_{UD}^{h_3}, c_{DU}^{h_3}, c_{DD}^{h_3}; w_0^{h_3}, w_U^{h_3}, w_D^{h_3}; y_0^{h_3}, y_U^{h_3}, y_D^{h_3}; \varphi_0^{h_3}, \varphi_U^{h_3}, \varphi_D^{h_3})$ 을 구한다. 제약조건은 아래와 같다.

$$c_0^{h_3} + w_0^{h_3} + p_0 y_0^{h_3} = e_{C_0}^{h_3} + p_0 e_{Y_0}^{h_3} + \varphi_0^{h_3} \frac{1}{1+r} \quad (83)$$

$$c_D^{h_3} + w_D^{h_3} + p_D y_D^{h_3} = e_D^{h_3} + p_D y_D^{h_3} + y_D^{h_3} d_D + w_0^{h_3} + \varphi_D^{h_3} \frac{1}{1+r} - \varphi_0^{h_3} \quad (84)$$

$$c_0^{h_3} = c_U^{h_3} = c_D^{h_3} = 0 \quad (85) \sim (87)$$

$$y_0^{h_3} = y_U^{h_3} = y_D^{h_3} = 0 \quad (88) \sim (90)$$

$$c_{UU}^{h_3} = c_{UD}^{h_3} = -\varphi_U^{h_3} + w_U^{h_3} \quad (91) \sim (92)$$

$$c_{DU}^{h_3} = -\varphi_D^{h_3} + w_D^{h_3} \quad (93)$$

$$c_{DD}^{h_3} = -\varphi_D^{h_3} + w_0^{h_3} \quad (94)$$

$$\varphi_0^{h_3} = p_D \times \frac{b}{a} \quad (95)$$

$$\varphi_D^{h_3} = 0.2 \times \frac{b}{a} \quad (96)$$

$$\varphi_U^{h_3} = -\frac{1}{b} \quad (97)$$

$$w_0^{h_3} = w_U^{h_3} \quad (98)$$

등식 (83)은 0기에서 투자자 h_3 의 예산 제약식이다. 등식 (84)는 1기 상태 D에서 투자자 h_3 의 예산 제약식이다. 등식 (85)~(87)은 무위험자산에 대한 소비와 저축을 동일시하기 때문에 자연투자자가 0기 및 1기의 두 개 상태에서 무위험자산에 대한 소비가 없다고 가정하기 때문이다. 등식 (88)~(90)은 투자자 h_3 는 0기와 1기에 항상 일반투자자의 역할을 하기 때문에 위험자산에 대한 소비가 없다는 것이다. 등식 (91)~(94)까지는 미래 2기 시점에서 4개의 상태에서의 예산제약식이다. 등식 (95)는 0기 대차거래시장의 시장청산조건이다. 0기 시점에서 a 이하의 일반투자자는 자연투자자 h_1 에게 총 p_D 대부를 해주는데 이 가운데 h_3 의 대부금은 $\frac{b}{a}$ 만큼 된다. 등식 (96)과 (97)은 상태 U와 상태 D에서의 대차거래시장의 시장청산조건이다. 등식 (98)은 0기와 상태 U에서 투자자 h_3 가 무위험자산에 대한 보유량은 변하지 않는다는 것이다. 등식 (83)~(98)로 구성된 16개의 방정식을 동시에 풀면 자연투자자 h_3 의 0기에서의 소비계획을 결정할 수 있다.

제 3 절 레버리지 사이클에서 자산 가격을 하락시키는 세 가지

요소

레버리지 경제 내에서 나쁜 소식의 충격이 발생하여 상태 D가 발생할 때 자산가격의 폭락은 레버리지가 없는 경제에서보다 훨씬 심각하다. 레버리지 경제 내에서 이러한 자산 가격의 하락이 발생하는 원인에는 세 가지가 있다.

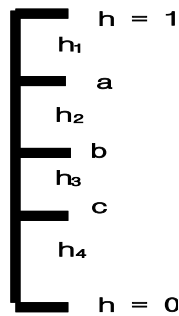
자산의 가격하락 = 자산의 가치하락+디레버리징+자연투자자의 파산

레버리지가 하락되지 않는 경제에서는 디레버리징과 자연투자자의 파산이 있을 수가 없고 위험자산의 가격하락은 전부가 자산의 가치하락에서 기인된 것이다. 이 모델에서 투자자가 미래 2기 상태 DD가 발생할 확률을 $(1-h)^2$ 가 아닌 $(1-h)$ 라고 한다. 이런 설정은 경제 내에 나쁜 소식의 충격이 위험자산 자체의 가치를 얼마 하락시키는지 볼 수 있다. 이러한 확률 하에서 0기 위험자산의 가격은 0.79 가 되는데 이것은 위험자산의 가치가 $0.95-0.79=0.16$ 만큼 하락한 것을 의미한다. 이것이 의미하는 바는 이는 $0.95-0.69=0.26$ 의 가격하락에서 가치하락의 공헌도는 $0.16/0.26=60\%$ 정도임을 설명한다.

그러므로 경제 내에 대차거래가 가능하게 됨으로써 이 레버리지 경제에서 가격하락의 40%의 원인은 디레버리징과 자연투자자들의 파산에서 발생한다는 것이다. 디레버리징과 자연투자자들의 파산은 자산의 가격하락에 무시할 수 없는 절반 정도의 기여를 하였다는 것을 의미한다.

제 4 절 3기간 완전자산시장에서의 자산 가격 결정모형

완전시장에서 투자자들은 담보물을 필요로 하지 않고 애로우 증권을 자유롭게 교환할 수 있다. 투자자 집합 내에서 임계 투자자 윗부분의 자연투자자들 즉 경제 내 제일 낙관적인 투자자들은 애로우 UU증권을 소비하고, 그 다음으로 낙관적인 투자자들은 애로우 UD증권을 소비할 것이다. 그 다음으로 낙관적인 투자자들은 애로우 DU증권을 소비하고 제일 비관적인 투자자들은 애로우 DD증권을 소비한다. 즉 이 투자자 집합에는 4개 부류의 투자자가 존재하며 집합 내에는 임계 투자자가 3곳에서 발생한다. 이 임계값을 차례로 a, b, c 라고 한다. 앞의 모형에서와 마찬가지로 각 임계투자자가 판단하는 상태 U 가 발생할 확률은 각각 $Y_U^a = a, Y_U^b = b, Y_U^c = c$ 이다. 집합 내에서 첫 번째 임계값 a 윗부분의 투자자들은 모든 재화와 자산을 팔아서 애로우 UU만 소비한다. 임계값 a 와 b 사이의 투자자들은 애로우 UD만 소비하고 임계값 b 와 c 사이의 투자자들은 애로우 DU만 소비하고 임계값 c 아래부분의 투자자들은 애로우 DD만 소비한다.



0기 균형 상태에서 위험자산 Y 의 가격과 애로우 증권의 가격 및 3개

의 임계값, 총 8개의 변수 값 $(p_{0Y}, p_{UU}, p_{UD}, p_{DU}, p_{DD}, a, b, c)$ 을 구하기 위하여 0기 균형에서의 시장청산조건을 이용하여 방정식 을 세운다. 매개 투자자들이 초기시점 0기의 부존량은 여전히 소비재 1단위와 위험자산 1단위이다.

$$\frac{(1-a)(1+p_{0Y})}{p_{UU}}=2 \quad (99)$$

$$\frac{(a-b)(1+p_{0Y})}{p_{UD}}=2 \quad (100)$$

$$\frac{(b-c)(1+p_{0Y})}{p_{DU}}=2 \quad (101)$$

$$\frac{c(1+p_{0Y})}{p_{DD}}=1.2 \quad (102)$$

$$p_{0Y}=p_{UU}+p_{UD}+p_{DU}+0.2 \times p_{DD} \quad (103)$$

$$p_{UU}+p_{UD}+p_{DU}+p_{DD}=1 \quad (104)$$

$$p_{0Y}=b+(1-b)p_{DY} \quad (105)$$

$$=b+(1-b)[c \times 1+(1-c) \times 0.2]$$

$$=b+(1-b)(0.2+0.8c)$$

$$\begin{aligned} p_{DY} &= 0.2+0.8c = p_{DU}' \times 1 + p_{DD}' \times 0.2 \quad (106) \\ &= \frac{p_{DU}/p_{DD}}{1+p_{DU}/p_{DD}} \times 1 + \left(1 - \frac{p_{DU}/p_{DD}}{1+p_{DU}/p_{DD}}\right) \times 0.2 \\ &= 0.2+0.8 \frac{p_{DU}/p_{DD}}{1+p_{DU}/p_{DD}} \end{aligned}$$

등식 (99)는 애로우 UU증권의 시장청산조건이다. 좌변은 시장에서 애로우 UU증권의 수요량이다. 임계 투자자 a 윗부분의 투자자들은 소비재

즉 현금과 위험자산의 부존량을 모두 팔아서 자기가 선호하는 애로우 UU증권을 사려고 한다. 소비재의 가격이 1이고 위험자산의 가격이 p_{0Y} 이므로 임계값 a 윗부분의 투자자들이 부존자산을 팔아서 얻는 소득은 $(1-a)(1+p_{0Y})$ 이다. 0기에 애로우 UU증권의 가격은 p_{UU} 이므로 애로우 UU증권의 수요량은 $\frac{(1-a)(1+p_{0Y})}{p_{UU}}$ 와 같다. 등식의 우변은 애로우 UU

증권의 공급량이다. 애로우 증권의 정의에 의하면 애로우 UU증권은 미래 상태 UU에서 1단위의 수익을 보장하는 청구권이다. 미래 2기 상태 UU에서 경제 내에서 발생하는 총 수익은 무위험자산 즉 소비재의 수익 1과 위험자산 Y가 발생하는 수익인 1의 합, 즉 2이다. 그러므로 0기 시점에서 애로우 UU증권은 $2/1=2$ 개 공급될 수 있다.

등식 (100)은 애로우 UD증권의 시장청산조건이다. 좌변은 시장에서 애로우 UD증권의 수요량이다. 임계 투자자 a 와 b 사이에 위치한 투자자들은 소비재 즉 현금과 위험자산의 부존량을 모두 팔아서 자기가 선호하는 애로우 UD증권을 사려고 한다. 소비재의 가격이 1이고 위험자산의 가격이 p_{0Y} 이므로 임계값 a 와 b 사이의 투자자들이 부존자산을 팔아서 얻는 소득은 $(a-b)(1+p_{0Y})$ 이다. 0기에 애로우 UD증권의 가격은 p_{UD} 이므로 애로우 UD증권의 수요량은 $\frac{(1-a)(1+p_{0Y})}{p_{UD}}$ 와 같다. 등식의 우변은

애로우 UD증권의 공급량이다. 애로우 증권의 정의에 의하면 애로우 UD증권은 미래 상태 UD에서 1단위의 수익을 보장하는 청구권이다. 미래 2기 상태 UD에서 경제 내에서 발생하는 총 수익은 무위험자산 즉 소비재의 수익 1과 위험자산 Y가 발생하는 수익인 1의 합, 즉 2이다. 그러므로 0기 시점에서 애로우 UD증권은 $2/1=2$ 개 공급될 수 있다.

등식 (101)은 애로우 DU증권의 시장청산조건이다. 좌변은 시장에서

애로우 DU증권의 수요량이다. 임계 투자자 b 와 c 사이에 위치한 투자자들은 소비재 즉 현금과 위험자산의 부존량을 모두 팔아서 자기가 선호하는 애로우 DU증권을 사려고 한다. 소비재의 가격이 1이고 위험자산의 가격이 p_{0Y} 이므로 임계값 b 와 c 사이의 투자자들이 부존자산을 팔아서 얻는 소득은 $(b-c)(1+p_{0Y})$ 이다. 0기에 애로우 DU증권의 가격은 p_{DU} 이

므로 애로우 DU증권의 수요량은 $\frac{(1-a)(1+p_{0Y})}{p_{DU}}$ 와 같다. 등식의 우변은

애로우 DU증권의 공급량이다. 애로우 증권의 정의에 의하면 애로우 DU증권은 미래 상태 DU에서 1단위의 수익을 보장하는 청구권이다. 미래 2기 상태 DU에서 경제 내에서 발생하는 총 수익은 무위험자산 즉 소비재의 수익 1과 위험자산 Y가 발생하는 수익인 1의 합, 즉 2이다. 그러므로 0기 시점에서 애로우 DU증권은 $2/1=2$ 개 공급될 수 있다.

등식 (102)는 애로우 DU증권의 시장청산조건이다. 좌변은 시장에서 애로우 DD증권의 수요량이다. 임계 투자자 c 아래부분에 위치한 투자자들은 소비재 즉 현금과 위험자산의 부존량을 모두 팔아서 자기가 선호하는 애로우 DD증권을 사려고 한다. 소비재의 가격이 1이고 위험자산의 가격이 p_{0Y} 이므로 임계값 c 이하의 투자자들이 부존자산을 팔아서 얻는 소득은 $c(1+p_{0Y})$ 이다. 0기에 애로우 DD증권의 가격은 p_{DD} 이므로 애로

우 DD증권의 수요량은 $\frac{c(1+p_{0Y})}{p_{DD}}$ 와 같다. 등식의 우변은 애로우 DD증

권의 공급량이다. 애로우 증권의 정의에 의하면 애로우 DD증권은 미래 상태 DD에서 1단위의 수익을 보장하는 청구권이다. 미래 2기 상태 DD에서 경제 내에서 발생하는 총 수익은 무위험자산 즉 소비재의 수익 1과 위험자산 Y가 발생하는 수익인 1.2의 합, 즉 2이다. 그러므로 0기 시점에서 애로우 DD증권은 $1.2/1=2$ 개 공급될 수 있다.

등식 (103)은 위험자산 Y는 4개의 애로우 증권에 선형결합과 동일시할 수 있기 때문에 위험자산 Y의 가격은 4개 애로우 증권의 가격의 선형결합으로 구할 수 있다.

등식 (104)는 0기 시점에서 차익거래가 존재하지 못하게 하는 no arbitrage condition이다. 무위험자산인 소비재의 가격이 1이기 때문에 4개 애로우 증권의 가격의 합도 1과 같아야 한다.

등식 (105)는 0기 시점에서 위험중립인 임계 투자자 b가 위험자산 Y에 대한 no arbitrage condition이다. 초기시점인 0기에서 위험자산 Y의 가격은 임계투자자 b에 의해 결정되는데 위험자산 Y가 1기 상태 U에서는 가격이 1이고 상태 D에서는 가격이 p_{DY} 이다. 그러므로 위험자산 Y가 1기에서의 기대수익은 $b + (1-b)p_{DY}$ 이다. 위험중립인 임계투자자 b는 위험자산의 가격 p_{0Y} 가 이 기대수익과 같을 때 자산을 구매한다. 또 1기 상태 D에서 위험자산 Y의 가격 p_{DY} 는 임계 투자자 c에 의해 결정된다. 그 이유는 첫 번째 기간에 나쁜 소식의 충격을 받아 1기에 상태 D가 발생하였을 때 0기의 임계 투자자 b 윗부분의 투자자들은 모두 파산한다. 하여 상태 D에서 새로운 임계 투자자가 결정되는데 그 임계값이 c이다. 위험중립인 임계 투자자 c는 1기에 위험자산의 가격 p_{DY} 가 2기에 위험자산이 발생하는 기대수익과 같을 때 위험자산 Y를 산다. 상태 D에서 구입한 위험자산은 2기에서 상태 DU에서 1의 수익을 발생하고 상태 DD에서 0.2의 수익을 발생한다. 그러므로 1기 때 임계 투자자 c가 판단하는 위험자산의 기대수익은 $c \times 1 + (1-c) \times 0.2 = 0.2 + 0.8c$ 이다. 그러므로 $p_{DY} = 0.2 + 0.8c$ 이다.

등식 (106)은 1기의 상태 D에서 위험자산에 대한 no arbitrage condition이다. 상태 D에서 위험자산 Y는 경제 내 존재하는 애로우 DU

증권과 애로우 DD증권의 선형조합으로 동일하기에 1기 상태 D시점에서 이 두 개 애로우 증권의 가격의 선형조합으로 표시할 수 있다. 그러나 이 상태에서 애로우 UU증권과 애로우 UD증권은 존재하지 않기 때문에 애로우 DU증권과 애로우 DD증권의 가격도 0기 시점에서 평가된 가격과는 다르다. p_{DU}' 와 p_{DD}' 는 애로우 DU증권과 애로우 DD증권을 1기 상

태 D의 시점에서 재평가한 가격이다. $p_{DU}' = \frac{p_{DU}/p_{DD}}{1+p_{DU}/p_{DD}}$ 는 애로우 DU

증권이 1기 상태 D에서 재평가된 가격이고 $p_{DD}' = 1 - \frac{p_{DU}/p_{DD}}{1+p_{DU}/p_{DD}}$ 는 애

로우 DD가 상태 D에서 재평가된 가격이다.

등식 (99)~(106)으로 구성된 8개의 방정식을 동시에 풀면 0기 시점의 균형 값 $(p_{0Y}, p_{UU}, p_{UD}, p_{DU}, p_{DD}, a, b, c)$, 총 8개의 변수를 구할 수 있는데 $a=0.6, b=0.41, c=0.29$ 이고 $p_{UU}=0.29, p_{UD}=0.16, p_{DU}=0.16, p_{DD}=0.39$ 이며 $p_{0Y}=0.68, p_{DY}=0.43$ 이다. 이 균형 값은 레버리지가 가능한 불완전시장 2기간 모형에서의 임계값 $b=0.87, c=0.61$ 와 비교하면 완전 시장 균형에서 훨씬 더 높은 비율의 투자자들이 애로우 U증권을 살 수 있음을 의미한다. 또한 균형가격도 불완전시장 2기간 모형의 $p_{0Y}=0.95, p_{DY}=0.69$ 에 비해서 많이 낮다. 2기간 모형에서도 볼 수 있다시피 레버리지는 자산 가격을 완전시장의 효율적인 수준보다 훨씬 높아지게 하였다.

투자자 h 의 효용함수는 $u^h(x_0^h, w_0^h, x_{UU}^h, x_{UD}^h, x_{DU}^h, x_{DD}^h)$ 이다. x_s^h 는 미래 2기 각 상태에서의 소비를 나타낸다.

1. h_1 의 소비계획 $(x_0^{h_1}, w_0^{h_1}, x_{UU}^{h_1}, x_{UD}^{h_1}, x_{DU}^{h_1}, x_{DD}^{h_1})$ 을 구한다.

$$Max u^{h_1}(x_0^{h_1}, w_0^{h_1}, x_{UU}^{h_1}, x_{UD}^{h_1}, x_{DU}^{h_1}, x_{DD}^{h_1})$$

$$\begin{aligned} & x_0^{h_1} + w_0^{h_1} + p_{UU}x_{UU}^{h_1} + p_{UD}x_{UD}^{h_1} + p_{DU}x_{DU}^{h_1} + p_{DD}x_{DD}^{h_1} \quad (107) \\ & = 1 + p_{UU} + p_{UD} + p_{DU} + p_{DD} \end{aligned}$$

$$x_0^{h_1} = 0 \quad (108)$$

$$x_{UD}^{h_1} = x_{DU}^{h_1} = x_{DD}^{h_1} = 0 \quad (109) \sim (111)$$

$$x_{UU}^{h_1} = \frac{2}{p_{UU}} \quad (112)$$

등식 (107)은 0기에서의 예산제약식이다. 등식 (108)은 0기에서의 소비는 없다고 가정하였기 때문에 성립한다. 등식 (109)~(112)는 투자자 h_1 은 애로우 UU 증권만 구매하였기 때문이다.

2. h_2 의 소비계획 $(x_0^{h_2}, w_0^{h_2}, x_{UU}^{h_2}, x_{UD}^{h_2}, x_{DU}^{h_2}, x_{DD}^{h_2})$ 을 구한다.

$$Max u^{h_2}(x_0^{h_2}, w_0^{h_2}, x_{UU}^{h_2}, x_{UD}^{h_2}, x_{DU}^{h_2}, x_{DD}^{h_2})$$

$$\begin{aligned} & x_0^{h_2} + w_0^{h_2} + p_{UU}x_{UU}^{h_2} + p_{UD}x_{UD}^{h_2} + p_{DU}x_{DU}^{h_2} + p_{DD}x_{DD}^{h_2} \quad (113) \\ & = 1 + p_{UU} + p_{UD} + p_{DU} + p_{DD} \end{aligned}$$

$$x_0^{h_2} = 0 \quad (114)$$

$$x_{UU}^{h_2} = x_{DU}^{h_2} = x_{DD}^{h_2} = 0 \quad (115) \sim (117)$$

$$x_{UD}^{h_2} = \frac{2}{p_{UD}} \quad (118)$$

등식 (113)은 0기에서의 예산제약식이다. 등식 (114)은 0기에서의 소비는 없다고 가정하였기 때문에 성립한다. 등식 (115)~(118)는 투자자 h_2

은 애로우 UD 증권만 구매하였기 때문이다.

3. h_3 의 소비계획 $(x_0^{h_3}, w_0^{h_3}, x_{UU}^{h_3}, x_{UD}^{h_3}, x_{DU}^{h_3}, x_{DD}^{h_3})$ 을 구한다.

$$\begin{aligned} &Max u^{h_3}(x_0^{h_3}, w_0^{h_3}, x_{UU}^{h_3}, x_{UD}^{h_3}, x_{DU}^{h_3}, x_{DD}^{h_3}) \\ &x_0^{h_3} + w_0^{h_3} + p_{UU}x_{UU}^{h_3} + p_{UD}x_{UD}^{h_3} + p_{DU}x_{DU}^{h_3} + p_{DD}x_{DD}^{h_3} \quad (119) \\ &= 1 + p_{UU} + p_{UD} + p_{DU} + p_{DD} \end{aligned}$$

$$x_0^{h_3} = 0 \quad (120)$$

$$x_{UU}^{h_3} = x_{UD}^{h_3} = x_{DD}^{h_3} = 0 \quad (121) \sim (123)$$

$$x_{DU}^{h_3} = \frac{2}{p_{DU}} \quad (124)$$

등식 (119)는 0기에서의 예산제약식이다. 등식 (120)은 0기에서의 소비는 없다고 가정하였기 때문에 성립한다. 등식 (121)~(124)는 투자자 h_3 은 애로우 DU 증권만 구매하였기 때문이다.

4. h_4 의 소비계획 $(x_0^{h_4}, w_0^{h_4}, x_{UU}^{h_4}, x_{UD}^{h_4}, x_{DU}^{h_4}, x_{DD}^{h_4})$ 을 구한다.

$$\begin{aligned} &Max u^{h_4}(x_0^{h_4}, w_0^{h_4}, x_{UU}^{h_4}, x_{UD}^{h_4}, x_{DU}^{h_4}, x_{DD}^{h_4}) \\ &x_0^{h_4} + w_0^{h_4} + p_{UU}x_{UU}^{h_4} + p_{UD}x_{UD}^{h_4} + p_{DU}x_{DU}^{h_4} + p_{DD}x_{DD}^{h_4} \quad (125) \\ &= 1 + p_{UU} + p_{UD} + p_{DU} + p_{DD} \end{aligned}$$

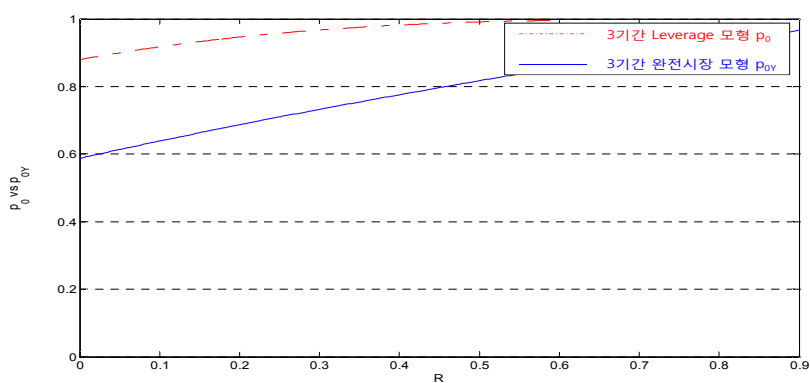
$$x_0^{h_4} = 0 \quad (126)$$

$$x_{UU}^{h_4} = x_{UD}^{h_4} = x_{DU}^{h_4} = 0 \quad (127) \sim (129)$$

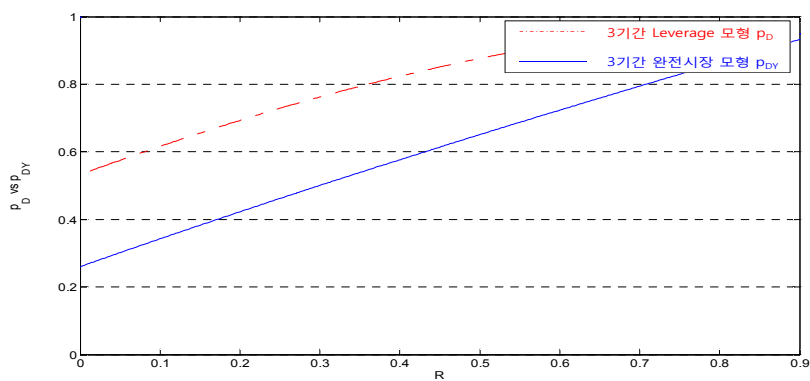
$$x_{DD}^{h_4} = \frac{1.2}{p_{DD}} \quad (130)$$

등식 (125)는 0기에서의 예산제약식이다. 등식 (126)은 0기에서의 소비는 없다고 가정하였기 때문에 성립한다. 등식 (127)~(130)은 투자자 h_4 는 애로우 DD 증권만 구매하였기 때문이다.

3기간 대출경제 모형과 완전자산시장 모형에서 0기의 위험자산의 가격 p_0 와 1기 상태 D에서 위험자산의 가격 p_D 를 <그림 4>와 <그림 5>를 통해 비교할 수 있다.



<그림 4> 위험의 크기가 위험자산의 0기 가격에 미치는 효과



<그림 5> 위험의 크기가 위험자산의 1기 가격에 미치는 효과

그래프에서 볼 수 있다시피 3기간 레버리지 모형에서 자산의 가격은 항상 완전시장에서의 자산의 가격보다 높다. 즉 레버리지의 존재는 자산의 가격을 효율적인 수준 이상으로 끌어올렸다.

제 5 절 대출 기한의 내생적 불일치성

3기간 모형에서 볼 수 있다시피 단기대출은 모형에서 내생적으로 결정된다. 그 이유는 2기간 모형의 가정에 따르면 한 개 시점의 뒤에 잇따른 미래 상태가 2개만 존재한다면 균형 마진 혹은 균형 레버리지는 유일하게 결정된다. 또한 균형 레버리지는 대출자의 natural debt limit 수준, 즉 채무불이행이 일어나지 않는 수준에서 결정된다. 이 가정을 따르면 3기간 모형에서 마지막 시점에서 두 개의 경우만 존재하기에 대차거래시점에서 비조건부 대출(noncontingent loan)인 0.2와 같은 장기대출이 잠재적으로 거래 가능성은 있다. 하지만 0기 시점에서 볼 경우 0.69라는 단기 대출이 가능하기 때문에 0.2라는 장기대출은 실질적으로 유통되지 않는다.

대부자는 하루 혹은 1년이라는 짧은 기간 내에는 경제상황이 나빠져서 채무불이행이 일어날 가능성은 낮다고 생각하기에 같은 양의 담보물에 대해서 단기대출을 많이 해주려고 한다. 또 대출자들도 0.2라는 적은 장기대출보다 0.69라는 장기대출을 선호하기 때문에 시장에서는 대출 기한의 불일치가 일어난다.

제 6 절 레버리지 사이클의 해로운 점

첫째, 레버리지가 존재하기 때문에 자산가격의 결정권은 소수의 자연

투자자들에게 제한된다. 위의 3기간 모형에서 초기시점 0기에서 투자자 집합 내의 임계값은 $b=0.87$ 인데 이것은 경제 내 레버리지가 존재함으로 인해서 13%라는 소수의 자연투자자들이 자산 가격 결정에 큰 영향을 미친다는 것을 의미한다.

둘째, 만약 이 경제 내에 생산까지 포함된다면 특히 이러한 생산이 불가역인 경우에 자산 가격 버블은 과잉생산을 초래할 수 있으며 미래에 상태 D가 발생할 경우 이러한 과잉생산을 해소하는 데에도 많은 비용이 발생하게 된다.

셋째, 토빈 q 의 이론에 따르면 기존의 자산 가격이 과도하게 올라가게 되면 기업의 실물자산 대체비용이 높아지기 때문에 경제 내에서 새로운 생산 활동에 대한 투입은 적어지게 되고 반대로 기존의 자산 가격이 낮아지면 새로운 생산 활동에 대한 투입이 활성화되게 된다. 정책 당국은 이러한 점들을 감안하여 대출에 대한 규제를 실행하여 경제활동을 원활하게 할 수 있다. 3기간 레버리지 모형의 예에서 만약에 단기 대출을 0.69가 아닌 0.4로 상한을 규제한다면 0기 균형 상태에서 자산 가격은 0.95에서 0.91로 내려가고 1기 상태 D에서 자산 가격은 0.70으로 높아질 수 있다.

넷째, 레버리지 사이클에서의 자산 가격이 심각하게 변동할 경우 경제 내에는 심각한 부의 재분배가 일어나며 불평등이 발생할 수 있다. 초기시점 0기에서 매개 투자자들은 동일한 수량의 소비재와 자산을 갖고 있었다. 하지만 레버리지가 가능한 경제에서 자연투자자들은 더 많은 양의 위험자산을 사들였기 때문에 미래 1기에서 상태 U가 발생하게 되면 이들은 일반투자자들보다 30%정도 부유하다. 그와 반대로 만약 1기에 상태 D가 발생하게 되면 자연투자자들의 파산하게 되면서 경제 내 부의 불평등은 심각하게 된다.

다섯 째, 과도한 레버리지는 잠재적으로 외부 불경제를 초래한다. 모형에서 가정한 자연투자자들은 이성적인 투자자들로서 경제 내에서 꼭 필요한 투자자들이다. Geanakoplos & Kubler (2005)에서는 자연투자자들의 사회 경제활동에 대한 한계 공헌이 그들이 받는 보수보다 많다면 이러한 자연투자자의 파산은 외부불경제를 초래함을 증명하였다. 왜냐하면 이들 자연투자자들이 레버리지 수준을 결정할 때에는 오직 개인의 손실만 고려하고 결정하지만 이들의 파산은 다른 자연투자자들의 파산에도 파급효과를 미칠 수 있기 때문이다.

제 7 절 내생적 채무 불이행의 가능성

앞에서 소개한 모형에서는 위험 중립인 투자자들이 자산의 미래 수익에 대한 선호에 의해서 자산의 보유량을 결정한다고 가정하였다. 이번 모형에서는 경제 내 일부 투자자들은 자산을 소유하는 것 자체에서 효용을 얻는다고 가정한다. 이 모형에서도 균형 레버리지는 존재하지만 이 균형은 암묵적으로 채무불이행을 내포한다.

경제 내에 투자자 A, B와 두 가지 자산 소비재(F)와 부동산(H)이 존재한다고 가정한다. 여기서 소비재는 소모품이고 부동산은 저축 가능한 자산이다. 투자자 A, B의 효용함수를 다음과 같이 가정한다. 이 모형은 Geanakoplos (1997)에서 소개된 적이 있다.

먼저 확실성 경제 내 2기간 모형에서 자산 가격의 결정을 보기로 한다. 투자자 A와 B가 2기간 내 효용함수는 다음과 같다.

$$u^A(x_{0F}, x_{0H}, x_{1F}, x_{1H}) = x_{0F} + x_{0H} + x_{1F} + x_{1H},$$

$$u^B(x_{0F}, x_{0H}, x_{1F}, x_{1H}) = 9x_{0F} - 2x_{0F}^2 + 15x_{0H} + x_{1F} + 15x_{1H}.$$

각 시점에서 소비재와 위험자산의 부존량은 다음과 같이 가정한다. 즉 투자자 B는 첫 기에 가난하고 다음 기에 부유하며 투자자 A는 두 기에 소비재를 균등하게 소유하며 동시에 부동산에 소유한다.

$$e^A = (e_{0F}^A, e_{0H}^A, e_{1F}^A, e_{1H}^A) = (20, 1, 20, 0),$$

$$e^B = (e_{0F}^B, e_{0H}^B, e_{1F}^B, e_{1H}^B) = (4, 0, 50, 0).$$

투자자들 사이의 계약을 (A_j, C_j) 라고 하며 $A_j = (j, 0)$ 즉 1기에서 소비재 j 단위를 제공하고 주택은 제공하지 않는다는 약속이며 $C_j = 1$ 즉 1단위의 주택을 담보물로 한다. D_{1j} 는 1기에서 실제로 이전되는 자산 j 를 의미한다. 담보물에 대한 청구권이 없는 전제 하에서 균형 상태는 다음과 같다.

유일하게 거래되는 계약은 $j=15$ 인 계약이며 계약이 파괴되지 않는 수준이다. 여기서 $\pi_{15} = 15$ 는 투자자 A의 한계효용에 의해 결정되었다. 투자자 B는 계약을 매도하는 입장이며 15단위의 소비재 x_{0F} 을 차입하고 3단위의 본인 부존 소비재를 이용하여 주택 1단위를 매입하는데 이 주택은 차입의 담보물로 쓰인다. 투자자 B는 차입으로 구입한 주택을 담보물로 이용할 수 있음으로써 주택을 미리 사용할 수 있으므로 전체 기간 내에서의 효용은 높아진다.

투자자 B가 0기 시점에서 주택을 매입하는 이유에 대해 살펴본다. 투자자가 B가 주택을 구매하였기 때문에 주택구매에 쓰인 1달러의 한계효용이 소비재에 쓰이는 1달러의 한계효용보다 높을 것 이라 예상된다. 하

지만 실제로는 상반되는 결론을 얻을 수 있다.

$$\frac{MU_{x_{0H}}^B}{p_{0H}} = \frac{30}{18} < \frac{5}{1} = \frac{MU_{x_{0F}}^B}{p_{0F}}$$

투자자가 이러한 경우에도 여전히 주택을 구매하는 이유는 경제 내에 레버리지가 허용되기 때문이다. 그는 실제로 0기에 18-15=3 달러만 지불하여 주택을 구매하고 0기에 15단위의 효용을 얻고 1기 말에 다시 주택을 매도하여 대출을 갚는다. 하여 실제로 주택 구매에 쓰인 1달러의 한계효용은 15/3=5 이다. 이것은 소비재에 쓰인 1달러의 한계효용과 같다. 즉 레버리지를 이용해 매입 가능한 자산은 레버리지를 이용하지 못하는 자산보다 더 높은 한계효용을 얻게 한다.

$$\begin{aligned} D_j &= \min(j, 15), \pi_j = \min(j, 15), \\ p &= (p_{0F}, p_{0H}, p_{1F}, p_{1H}) = (1, 18, 1, 15), \\ x^A &= (x_{0F}^A, x_{0H}^A, x_{1F}^A, x_{1H}^A) = (23, 0, 35, 0), \\ \varphi_{15}^A &= -15; \varphi_j^A = 0 \quad \text{for } j \neq 15, \\ x^B &= (x_{0F}^B, x_{0H}^B, x_{1F}^B, x_{1H}^B) = (1, 1, 35, 1), \\ \varphi_{15}^B &= 15; \varphi_j^B = 0 \quad \text{for } j \neq 15, \\ u^A &= 58; \quad u^B = 72. \end{aligned}$$

이제 1기에 불확실성이 존재하는 2기간 모형을 고려한다. 1기 상태에서 확률 $(1-\varepsilon)$ 로 상태 $s=1$ 이 발생하고 확률 ε 로 $s=2$ 가 발생한다. 이 때

두 투자자의 효용함수는 다음과 같이 변화한다.

$$\begin{aligned}
u^A(x_{0F}, x_{0H}, x_{1F}, x_{1H}, x_{2F}, x_{2H}) &= x_{0F} + x_{0H} + (1 - \varepsilon)(x_{1F} + x_{1H}) + \varepsilon(x_{2F} + x_{2H}), \\
u^B(x_{0F}, x_{0H}, x_{1F}, x_{1H}, x_{2F}, x_{2H}) &= 9x_{0F} - 2x_{0F}^2 + 15x_{0H} \\
&\quad + (1 - \varepsilon)(x_{1F} + 15x_{1H}) + \varepsilon(x_{2F} + 15x_{2H}).
\end{aligned}$$

각 시점에서 투자자들의 부존자산의 양은 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
e^A &= [(e_{0F}^A, e_{0H}^A, e_{1F}^A, e_{1H}^A), (e_{2F}^A, e_{2H}^A)] = [20, 1, (20, 0), (20, 0)], \\
e^B &= [(e_{0F}^B, e_{0H}^B, e_{1F}^B, e_{1H}^B), (e_{2F}^B, e_{2H}^B)] = [4, 0, (50, 0), (9, 0)].
\end{aligned}$$

경제 내에 다음과 같은 계약이 거래된다. $A_{sj} = (j, 0)$, $\forall s \in S$ 는 미래 1기 상태 $s=1$ 혹은 $s=2$ 에서 j 단위의 소비재를 약속하며 이 계약은 1단위의 주택을 담보로 한다. 즉 $C_j = 1$ 이다.

불확실성 모형에서 균형 상태는 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
D_{1j} &= \min(j, 15), D_{2j} = \min(j, 9), \pi_j = (1 - \varepsilon)D_{1j} + \varepsilon D_{2j}, \\
[(p_{0F}, p_{0H}), (p_{1F}, p_{1H}), (p_{2F}, p_{2H})] &= [(1, 3 + \pi_{15}), (1, 15), (1, 9)], \\
x^A &= [(x_{0F}^A, x_{0H}^A), (x_{1F}^A, x_{1H}^A), (x_{2F}^A, x_{2H}^A)] = [(23, 0), (35, 0), (29, 0)], \\
\varphi_{15}^A &= -15; \varphi_j^A = 0 \quad \text{for } j \neq 15, \\
\varphi_{15}^B &= 15; \varphi_j^B = 0 \quad \text{for } j \neq 15,
\end{aligned}$$

불확실성 경제에서는 확실성 경제에서와 마찬가지로 $j=15$ 와 같은 계

약이 거래된다. 이 계약의 가격은 $\pi_{15} = (1-\varepsilon)15 + \varepsilon 9$ 이다. 확실성 경제에서와 다른 점은 불확실 경제하에서 1기에 자산의 수익이 9가 발생할 수도 있기 때문에 이 경우에는 투자자 B의 채무불이행이 발생할 수도 있다는 것이다. 즉 이모형에서는 채무불이행을 내생적으로 포함하고 있다. 그 이유는 확실성 경제에서 레버리지를 사용하는 이유와 마찬가지로이다. 즉 투자자 B에 대해서는 0기에서 1달러가 가지는 효용이 1기에서보다 더 크기 때문에 그는 대출을 받아서라도 위험자산을 구매 하려고 한다.

부동산과 같은 실물자산이나 부동산 모기지대출이 대출 담보물로 사용될 경우 레버리지는 담보물의 자산 가격의 변동성을 아주 크게 한다. 그 이유는 자연투자자들은 1달러의 한계효용이 높은 0기에서 최대한 많은 대출을 받아서 위험 자산을 구매하는데 이 때 받은 대출은 미래 상태에 따라 상환 불가능할 수도 있다. 만약 경제에 나쁜 소식이 닥쳐서 1기 상태 D가 발생하게 되면 자연투자자들의 파산으로 말미암아 부의 재분배가 일어나게 된다. 이 경우에 새로운 임계 투자자는 원래의 임계 투자자보다 비관적인 사람이다. 만약 경제에 처음부터 레버리지를 허용하지 않았다면 자연투자자의 파산도 일어날 수 없기 때문에 임계 투자자도 변하지 않는다. 하여 자산 가격의 변동폭도 작을 수 있다.

제 8 절 더블 레버리지 사이클

앞에서 소개한 두 개의 모델에서 하나는 위험 자산의 미래수익의 대한 선호에 의해 자산 가격이 결정되고 하나는 주택거주 자체에서 효용을 얻기 때문에 이에 의해서 자산 가격이 결정 되었다. 이 두 개 모델을 결합하여 보도록 한다. 즉 부동산 레버리지 사이클에서 자연투자자는 소비재와 주택거주 이 두 개의 상품에서 모두 효용을 얻는 투자자이고 금융자

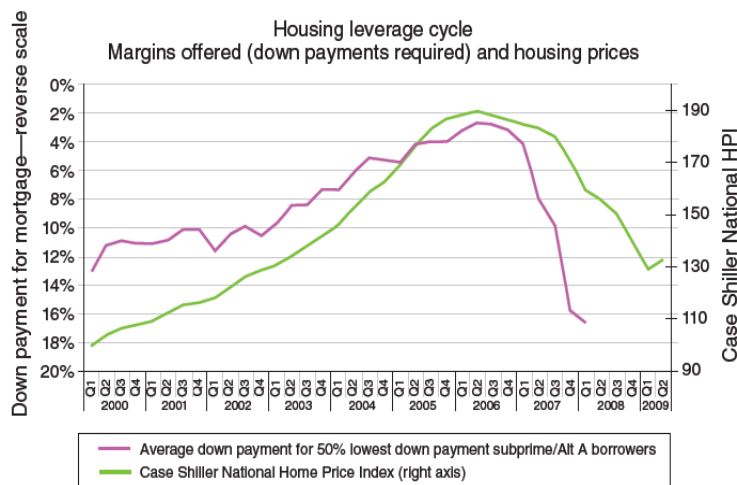
산 레버리지 사이클에서 자연투자자는 위험자산의 미래 수익에서 효용을 얻는 투자자이다. 또한 부동산 시장에서 균형 상태 대출은 장기대출인 반면에 금융시장에서의 균형 대출은 단기대출 즉 환매 조건부채권이다.

부동산 시장에서 주택구매자들은 주택을 담보로 하는 장기대출인 모기지 론을 받아서 주택을 구매한다. 이 모기지 론이 유통되는 금융 시장에서 일반투자자들은 내생적으로 채무불이행 가능성을 포함하고 있는 이 모기지 론을 사려고 하지 않는다. 반면에 이 모기지 론을 구매하려는 자연투자자들은 모기지 론을 담보물로 하여 일반투자자들로 부터 대출을 받는다. 비록 금융시장 자체의 균형 마진은 채무불이행 가능성을 포함하지 않지만 담보물로 쓰인 자산이 채무불이행 가능성을 포함한 부동산담보대출이기 때문에 만약 불확실한 미래에 경제가 나쁜 상태로 가게 되면 부동산시장에서 채무불이행이 일어나게 되고 이는 금융시장의 채무불이행으로 이어지게 된다. 또한 부동산 시장에서는 레버리지가 극심하게 높아지고 금융시장에서는 금융자산에 대한 트렌칭이 많이 됨에 따라서 미래 경제가 나쁜 상태가 발생하였을 때 부동산 가격과 금융자산 가격은 이러한 트렌칭 (레버리지도 트렌칭의 일종이기에)이 일어나지 않았을 때의 자산가격의 하락보다 훨씬 심각하다. 주요한 원인은 레버리지로 자산을 사들인 자연투자자들은 미래 나쁜 상황에서 모두 파산하게 되기 때문에 미래 나쁜 상태에서 사회의 부는 자연투자자들로부터 일반투자자들에게 이전된다. 이는 가격을 결정하는 임계 투자자도 레버리지가 없는 경제에 나쁜 상태가 발생하였을 때의 임계 투자자보다 비관적인 투자자가 될 것임을 설명한다. 하여 자산가격의 하락은 훨씬 더 심각하게 된다.

제 4 장 증권화와 트렌칭

제 1 절 증권화와 트렌칭의 발전추세

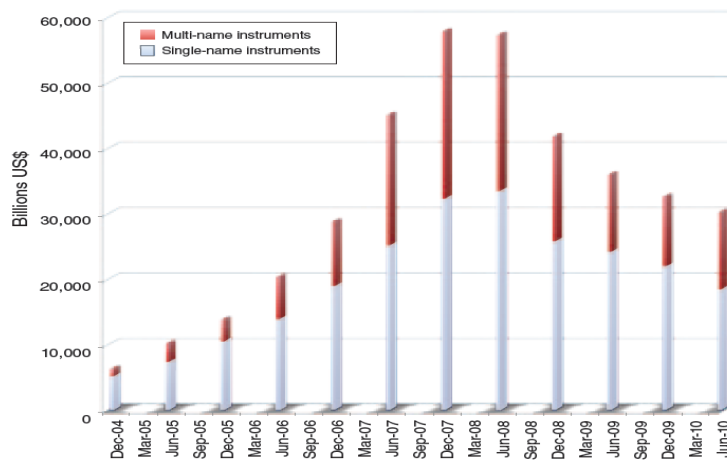
증권화는 1970년대에 Fannie Mae and Freddie Mac에서 제일 처음 시작하였다. 트렌칭이 처음 나타난 시점은 1986년 Salomon and First Boston에서 Fannie Mae and Freddie Mac로부터 자산 집합(pool)를 매입하여 이를 4개의 조각으로 나눈 것이다. 하지만 2000년대에 들어서서 증권화와 트렌칭은 급격하게 많이 사용되게 되는데 이런 금융혁신이 부동산 자산 가격에 미친 영향은 실증 자료로 부터도 보아낼 수 있다.



<그림 6> Housing leverage cycle margins offered and housing prices

<그림 6>의 좌 축은 서프라임과 ALT-A등급의 대출자들이 지불하는 계약금의 비율의 평균값이다. 즉 평균 마진이다. 좌 축은 위의 값부터 커지는 순서로 거꾸로 되어있다. 우 축은 Case Shiller National Home

Price Index라는 부동산가격지수이다. 도표에서 볼 수 있다시피 2000년부터 2006년까지 마진이 계속 커지는 추세와 마찬가지로 부동산가격지수도 상승세를 보였다. 하지만 계약금 비율이 높아지기 시작하면서 부동산가격지수도 정점을 찍고 하락세를 보였다. 즉 마진과 부동산가격은 반비례관계를 가지며 그 말인 즉 레버리지와 부동산가격은 정비례 관계를 갖는다는 것이다. 2000년 1분기 평균 마진은 13%였는데 이때의 레버리지는 $\frac{100-13}{13}=6.7$ 수준 이었다. 하지만 2006년 2분기 평균 마진이 2.7% 일 때 레버리지는 $\frac{100-2.7}{2.7}=36$ 로 훨씬 높아졌다.



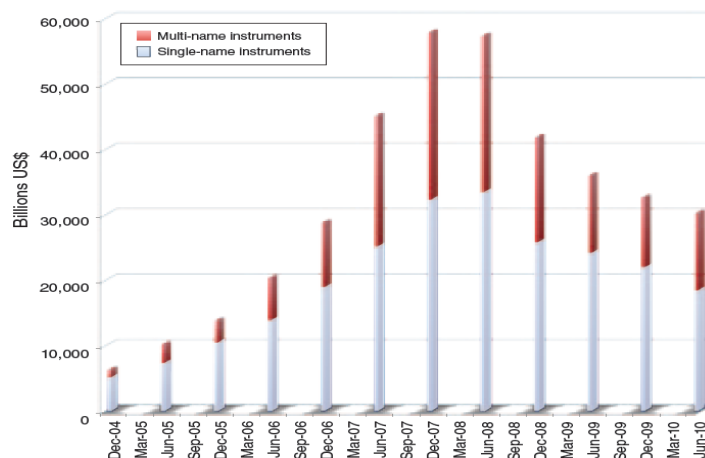
<그림 7> 증권화와 트랜칭

이 도표는 증권화와 트랜칭의 성장규모를 보여준다. 도표에서 볼 수 있다시피 90년대 말부터 2000년대 초반까지 증권화가 급격하게 증가하였는데 1년 동안에 몇 조의 크기로 성장하였다.

세 번째 도표에서 볼 수 있다시피 CDS시장의 규모는 2005년 이후부터 크게 성장하였다. 1990년대에 CDS가 처음 나타났는데 이때의 CDS는

회사채와 소버린 채권에 관한 CDS였다. 부동산 모기지와 관련된 표준화된 CDS는 2005년에 되어서야 나타났다. 도표 2와 비교해서 볼 때 CDS시장의 성장은 증권화가 크게 성장한 다음에 잇따른 것임을 알 수 있다.

트렌칭이나 CDS가 자산 가격에 미치는 역할을 분석함에 있어서 기존의 다른 이론들은 이러한 증권화가 자산의 현금흐름에 미치는 영향을 위주로 설명하였다. 하지만 Geanakoplos는 이러한 증권화가 현금 흐름을 쪼갬으로써 기초자산인 담보물의 가격을 변화시킨다고 주장하였다. 이런 현금 흐름을 쪼개는 수단이 적절하게 이용될 때에는 자산 가격을 높일 수 있으며 부적절하게 사용될 때에는 자산 가격이 폭락할 수도 있다. 그 예로 레버리지와 트렌칭은 자산 가격을 올라가게 하였고 CDS는 자산 가격의 폭락을 초래하였다.

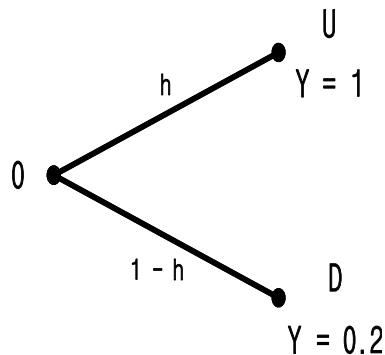


<그림 8> CDS시장의 규모

제 2 절 트랜칭이 들어간 경제 내 자산 가격 결정모형

트랜칭(Tranching)이란 레버리지보다도 더 일반화 된 개념이다. 담보물이나 자산에 트랜칭이란 증권화를 응용하면 담보물의 미래수익은 아주 많은 수량의 채권으로 나누어질 수 있다. 이렇게 많은 수량으로 나누어진 채권은 서로 다른 구매자들에게 판매된다. 모델에서는 미래 상태가 두 가지만 있다고 가정하였기에 여기서 트랜칭된 채권도 두 가지라고 가정한다.

현실 세계에서 부동산은 프라임, Alt-A, 서브프라임 모기지와 같이 여러개 등급으로 트랜칭이 된다. 실물자산에 트랜칭이 적용된 경우 자산의 가치와 트랜츠(tranches)의 가격은 같은 방향으로 움직인다. 부동산 가격에 이로운 소식은 부동산 트랜츠의 가격도 올리는 효과가 있다. 하지만 부동산모기지에 트랜칭이 적용된 경우에는 부동산과 트랜츠의 가격이 상반되게 움직일 수 도 있다.



위의 레버리지 경제에서 자산 가격을 결정하는 모형을 다시 살펴본다. 집합 내의 투자자들은 여전히 0기 시점에서 1단위의 소비재와 자산 Y 를 갖고 있다고 가정하고 Y 는 1기 상태 U 에서 수익이 1, 상태 D 에서 수익 0.2을 발생한다. 집합 내 투자자들의 위험선호도를 $Y_U^h = 1 - (1-h)^2 > h$

라고 가정한다.

1. 대출 불가능한 경제 내 균형

앞에서와 비슷한 방법으로 투자자집합내의 임계값과 균형가격을 구하도록 한다. 0기에 소비재의 가격은 1, 자산 Y의 가격은 p 라고 하며 집합 내 임계값을 b 라고 한다.

$$p = (1-b)(1+p)$$

$$p = [1 - (1-b)^2] \times 1 + (1-b)^2 \times 0.2$$

방정식을 풀면 0기의 균형 상태에서 자산 Y의 가격은 $p=0.83, b=0.54$ 이다.

2. 레버리지 경제 내 균형

투자자들은 대출을 이용하여 더 많은 위험자산 Y를 구입할 수 있다. 레버리지 경제 내에서 투자자들 즉 자연투자자들은 비우발적 대출 계약을 한다.

$$p = (1-b)(1+p) + 0.2$$

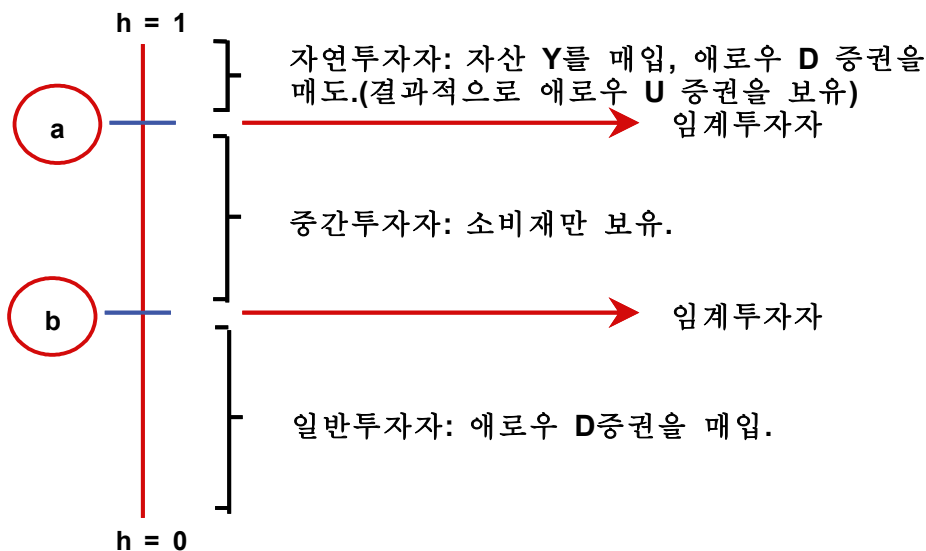
$$p = [1 - (1-b)^2] \times 1 + (1-b)^2 \times 0.2$$

0기의 균형 상태에서 $p=0.89, b=0.63$ 이다. 여기서 주의할 점은 natural debt limit 수준의 대출을 받아서 위험자산 Y를 구매하는 것은 애로우 U증권을 구매하는 것과 동일시 할 수 있다. 자산 Y의 1기에서의 수익은 상태 U와 상태 D에서 (1,0.2)이고 1기에 0.2만큼 돌려줘야 하기에 1기에 투자자의 실제 수익은 $(1-0.2, 0.2-0.2)=(0.8, 0)$ 이다. 하여 집합 내에서 미래에 대한 전망인 낙관적인 자연투자자들은 레버리지를 통하여 현금흐름을 미래 상태 U로 이전시킬 수 있다. 이 경제 내에 암묵된 애

로우 U증권의 가격은 $p_U = \frac{p-0.2}{1-0.2} = 0.86$ 이다.

3. 트렌칭 경제 내 균형

이 경제 내에서는 자산 Y가 임의의 조건부(contingent) 약속을 담보할 수 있다고 가정한다. 자산의 소유자는 자신이 원하지 않는 임의의 트렌츠 들을 팔고 원하는 트렌츠 만 보유할 수 있게 된다. 이 모델에서 미래 상태가 2가지만 존재하기에 애로우 증권도 2가지라고 가정한다. 이 경제 내에서는 임계 투자자가 두 사람이 존재하게 된다. 임계값 a위의 투자자들은 미래에 대한 전망이 낙관적인 자연투자자들이기 때문에 이들은 미래 현금흐름을 상태 U로 전이시키기 위하여 레버리지를 이용하여 자산 Y를 매입하고 이를 담보로 애로우 D 증권을 매도한다. 이는 결과적으로 애로우 U증권을 매입하는 것과 같은 효과를 가진다. a와 b사이의 중간 투자자들은 모든 위험자산 Y를 매입하고 소비재 X만 매입한다. b이하의 일반투자자들은 미래에 대한 전망이 비관적이기 때문에 모든 소비재와 위험자산 Y를 매도하여 자연투자자들로부터 애로우 D증권만 매입한다.



π_D 를 애로우 D증권의 가격이라고 한다. 0기 균형 상태에서 다음과 같은 균형식이 존재한다.

$$(1-a)(1+p)+\pi_D=p \quad (131)$$

$$b(1+p)=\pi_D \quad (132)$$

$$\frac{1-(1-a)^2}{p-\pi_D}=1 \quad (133)$$

$$\frac{(1-b)^2 \times 0.2}{\pi_D}=1 \quad (134)$$

등식 (131)의 의미는 a위의 자연투자자들이 위험자산 Y를 매입하는 비용과 매도한 소득이 같아야 한다는 것이다. 등식 (132)는 애로우 D증권을 매입하는 일반투자자들에게 해당된 것이다. 등식 (133)이 의미하는 바는 임계값 a 상의 투자자는 애로우 U증권과 소비재 사이에서 무차별하기 때문에 이 투자자는 이 두 자산에 소비되는 1달러의 한계효용이 같아야 되기 때문이다. 등식 (134)는 마찬가지로 소비재와 애로우 D증권 사이에 무차별한 일반투자자들은 이 두 자산에 소비되는 1달러의 한계효용이 같아야 되기 때문이다.

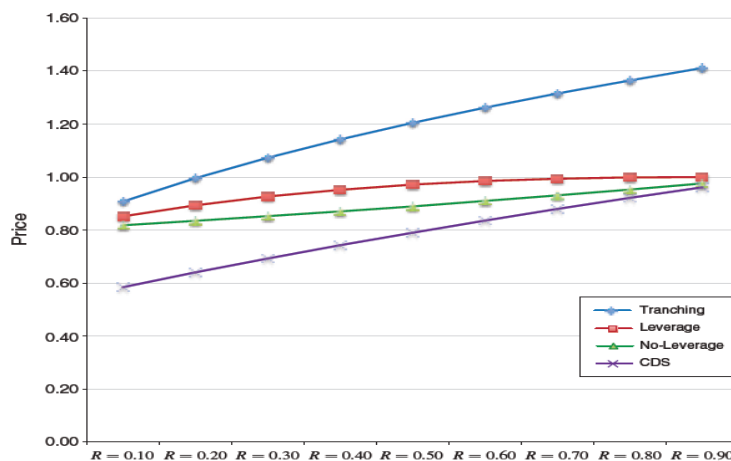
균형 상태에서 $a=0.58, b=0.08, p=1, \pi_D=0.17$ 이다. 이 결과에서 볼 수 있듯이 자산에 대한 트렌칭이 허용될 때 균형 상태에서 자산의 가격은 레버리지만 가능한 경제 내에서의 균형가격보다도 훨씬 높다. 그 이유는 레버리지는 불완전한 트렌칭의 일종에 속하기 때문이다.

4. CDS 경제 내 균형

앞의 예제에서도 CDS가 도입된 경제 내에서는 애로우 드브르 균형이 완전시장 균형과 같은 값을 가지게 된다. 그 이유를 트렌칭의 관점에

서 다시 살펴본다면 CDS는 미래 상태 D가 나타나는 것을 대비해서 발행된 일종의 보험형식의 증권인데 이를 매도하려고 하는 투자자는 반드시 담보물이 있어야 하는데 이 담보물은 현금의 형식으로 볼 수 있다. 위의 트렌칭 모델에서 실물자산 Y거나 Y의 모기지대출에 대해 진행된 트렌칭이 자산 가격을 올리는 효과가 있다고 하였는데 CDS 경제 내에서는 현금에 대하여 트렌칭이 되었다고 볼 수 있다. 이 경우에 트렌칭의 효과 때문에 현금의 가격이 올라가기 때문에 상대적으로 자산의 가격은 떨어지게 된다. 이것이 CDS의 발생이 자산 가격을 낮추는 원인이다.

아래 도표에서 볼 수 있다시피 부동산 위험자산 Y의 우발적 수익 R값에 대해서도 트렌칭이 가능한 경제 내에서 자산 가격이 제일 높고 그 뒤로 차례대로 레버리지 경제, 레버리지가 없는 경제, CDS가 도입된 경제의 순으로 자산 가격이 높다. 레버리지가 허용되는 경제 내에서 기타 경제에서보다 자산 가격이 높은 이유는 이때의 위험자산은 그 자체만으로 담보물로 쓰이기에 이자산은 담보물 가치(Collateral Value by Fostel & Geanakoplos, 2008)를 포함하기 때문이다.



<그림 9> 자산 Y의 non-contingent수익 R의 부동산 값에 대한 자산 Y의 가격

제5장 레버리지 사이클과 중국시장

제1절 부동산 산업이 중국경제에서의 역할

중국의 부동산 산업은 국가 경제에서 중요한 역할을 하고 있다. 중국의 부동산 산업은 도시화와 공업화가 빨리 진행되는 과정에서 제일 기본적인 생산요소로 작용했으며 근 몇 년래 부동산 가격이 끊임없이 상승하는 배경 하에서 부동산 산업의 지주역할은 더 명확하여졌다. 부동산의 역할은 부동산이 중국의 GDP중에서 차지하는 비중을 통해서 알아볼 수 있다. <표 1>에서 볼 수 있듯이 부동산 투자는 계속 상승세를 이어갔다. 1999년 부동산 투자가 GDP에서 차지하는 비중은 5.09%밖에 안되지만 2009년 이 비중은 16.97%에 달한다. 만약 부동산과 연관된 상유와 하유기업까지 포함시킨다면 부동산 투자가 GDP에 공헌하는 비중은 더 클 것이다.

<표 1> 1999년~2009년 부동산 투자가 GDP에서 차지하는 비중 (단위: 억 위안화)

	부동산 투자	GDP	비중
1999	4103.20	80579.40	5.09%
2000	4984.05	88189.63	5.65%
2001	6344.11	97314.84	6.51%
2002	7790.92	103935.32	7.50%
2003	10153.80	116603.22	8.71%
2004	17168.77	159878.34	10.74%
2005	21397.83	184937.37	11.57%
2006	27135.55	216314.43	12.54%
2007	37477.96	265810.31	14.10%
2008	39619.36	314045.43	12.62%
2009	57799.04	340506.87	16.97%

数据来源: 国家统计局, 2010年统计年鉴

더욱이 2008년 금융위기 이후 중국은 경제성장에서 중추 역할을 하던 수출부문에서 큰 타격을 입게 되었다. 2008년 수출이 경제성장률에 대한 공헌은 -20%이다. 소비부문이 경제성장률에 대한 공헌은 2%라는 미미한 수준이기에 경제성장을 이끌어 가기에는 역부족 수준이다. 이러한 상황에서 중국이 위기에서 극복하기 위해서는 투자에 의존해야 하는데 전체 고정자산 투자부문이 경제성장률에 대한 공헌은 90%에 이른다.

2009년 1월부터 10월까지 전국 범위 내 투자 총액은 전년대비 33.1% 증가하였다. 2009년 상반기에는 투자자 정부가 주도하는 사회기반시설 투자를 위주로 하였다. 하지만 정부주도적인 투자는 장기적으로 진행될 수 없으며 8월부터 하락세를 보였다. 소비가 단기 내에 경제성장률의 주축이 될 수 없는 상황에서 경제성장률은 부동산 산업을 위주로 하는 민간투자에 많이 의존하게 된다.

2008년 11월부터 중국 중앙정부 및 각 급 지방정부에서는 내수를 확대하고 성장을 확보하기 위하여 부동산 산업의 성장에 유리한 적극적인 정책적 지원을 반포하였다. 중국의 중앙은행인 중국인민은행은 기준이자율은 5차례 하락시켰으며 거주주택 외 부동산 대출에 대한 규제를 완화시키는 등 조치를 실시하였다. 2009년 전국 주택의 판매 면적은 전년대비 42.1% 증가하였으며 판매수입은 전년대비 75.5% 증가하였다.

부동산과 연관된 산업은 범위가 넓다. 전체 산업 체인에서 부동산 산업의 공급측면에 속하는 산업은 강철, 목재, 건축, 화학 등이 포함되며 부동산 산업의 수요측면에 속하는 산업은 가구, 인테리어, 가전 등이 포함된다. 연구에 따르면 중국에서 100 원화의 부동산 투자는 기타 산업에서의 215 원화의 수요를 유도한다고 한다. 2009년 전국 GDP는 8.5%의 성장률을 기록하였는데 이 가운데 부동산 산업은 직간접적으로 30%를 공헌하였다.

이처럼 부동산 산업이 중국경제의 성장에서 중요한 역할을 하기에 중국정부는 부동산 산업에 유리한 정책을 취하여 왔으며 실제로 중국의 부동산 가격은 근 10년래 대체적으로 상승세를 유지하였다.

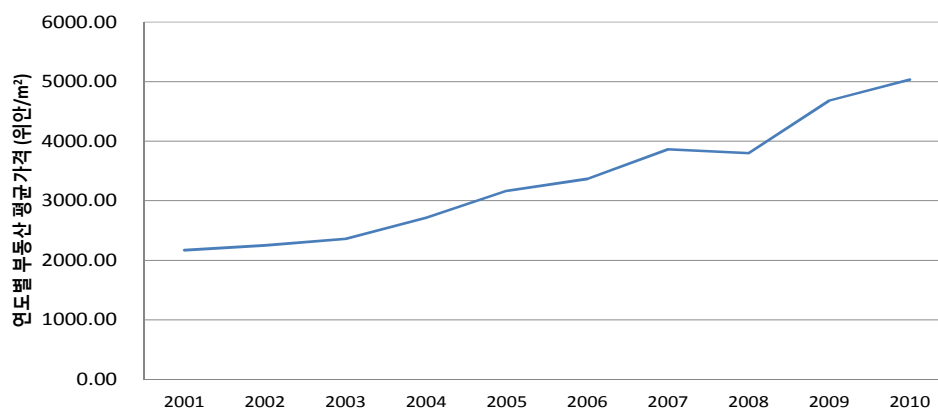
제2절 중국 부동산시장의 특징

1. 부동산가격의 상승속도가 지나치게 빠르다.

중국의 평균 부동산 가격은 10년 사이에 급격히 성장하였다. 그래프에서 볼 수 있다시피 10년 사이 부동산의 가격은 계속 상승세를 이어왔으며 2008년 금융위기 때 외부 경제 환경의 악영향으로 부동산가격이 주춤한 시점을 빼고는 계속 상승세다. 2010년 부동산 평균가격은 무려 2001년의 부동산 가격의 10배에 달한다.

<표 2> 연도별 전국 부동산 평균가격

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
2169.72	2250.18	2359.50	2713.91	3167.66	3366.79	3863.90	3799.95	4681.04	5032.35



<그림 10> 연도별 전국 부동산 평균가격 추이

2. 부동산 가격 대 소득의 비율이 높다.

부동산 가격 대 소득의 비율은 부동산 가격의 합리화 정도를 판단하는 기준으로 사용된다. 세계은행에서 이 비율에 대한 기준은 5:1이고, UN에서 이 비율에 대한 기준은 3:1이다. 중국은 경제체제가 변화하는 단계에 있고 경제의 발전도 빠르기 때문에 부동산 가격과 소득도 지속적으로 변화하고 있다.

부동산 가격 대 소득 = 전국 평균 부동산 가격/ 평균 가정소득

비율 (1)에서는 발달국의 인당 평균 거주 면적을 참조로 하여 3인 가구의 주택 면적을 $100m^2$ 으로 하였다; 비율 (2)에서는 중국 도시 3인가구 거주면적을 $80m^2$ 으로 하여 계산하였다.

<표 3> 연도별 부동산 가격 대 소득의 비율

연도	평균 주택가격 (단위: 위안화/ m^2)	연소득 (단위: 위안화)	<u>부동산가격</u> 소득 (1)	<u>부동산가격</u> 소득 (2)
1998	2063	7479	13.8	11.0
1999	2052	8346	12.3	9.8
2000	2112	9371	11.3	9.0
2001	2170	10870	10.0	8.0
2002	2259	12422	9.1	7.2
2003	2360	14040	8.4	6.7
2004	2713	16024	8.5	6.8
2005	3168	18364	8.6	6.9
2006	3367	21001	8.0	6.4
2007	3885	24932	7.8	6.2

中國統計年鑒2007 中國工業經濟統計年鑒2007

1998년 중국의 부동산 개혁이래, 주택가격은 지속적으로 상승하였고 평균 소득도 지속적으로 상승하였다. 1998년부터 2003까지 이 비율은 하락

세를 보였으나 2004년 2005년 사이에는 다시 상승하였다. 2004년 이전에 이 비율이 하락할 수 있었던 원인은 이 기간에 국민의 평균소득이 부동산 가격보다 더 빨리 증가하였기 때문이다.

현재, 중국의 부동산 가격 대 소득의 비율은 일반 주민의 소비능력을 현저히 초과하였다. 刘洪玉,张红(2006年)에 따르면 연소득이 평균 10.9%의 속도로 증가하고 모기지 대출이자율이 5.58%인 조건하에서 부동산 가격 대 소득의 비율이 8.2라고 하면 모기지 대출 원리금을 모두 상환하는데 30년이 걸리고, 부동산 가격 대 소득의 비율이 9.3일 때 32년이 소요된다.

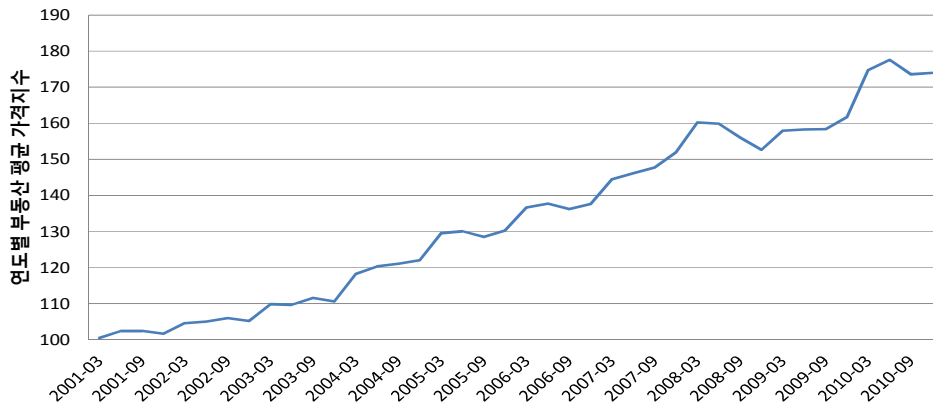
제3절 레버리지 사이클과 중국 부동산 시장

1. 2001년부터 2010년까지 부동산 가격지수

아래 도표는 2001년부터 2010년까지의 분기별 부동산 평균 가격지수이다. 2001년을 기준으로 한다.

<표 4> 분기별 부동산 평균 가격지수

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1분기	100.50	104.62	109.85	118.20	129.55	136.67	144.46	160.21	157.97	174.71
2분기	102.40	105.06	109.69	120.32	130.07	137.75	146.15	159.89	158.29	177.60
3분기	102.40	105.98	111.60	121.09	128.47	136.18	147.76	156.03	158.37	173.58
4분기	101.70	105.16	110.63	122.02	130.32	137.62	151.93	152.69	161.70	173.98



<그림 11> 연도별 부동산 평균 가격 추이

2. 중국 부동산 시장의 자산 가격과 레버리지의 결정과정

Geanakoplos의 레버리지 모형을 부동산 시장에 적용하면 모형에서 가정한 위험자산 Y 를 부동산으로 볼 수 있다. 미래에 오직 좋은 상태 U 와 나쁜 상태 D 가 존재한다면 좋은 상태 U 에서 부동산의 가격은 1이 되고 나쁜 상태에서 부동산의 가격은 1보다 작은 불확실한 R 이다.

레버리지 모형을 부동산 시장에 적용하기 위하여 2001년부터 2010년까지의 부동산 가격지수 중에서 최고치에 도달했던 2010년 1분기의 173.84 값을 1로 하고 매년 매 분기에 이 값과의 비를 R 로 본다.

앞부분의 모형의 해석에서 2기간 모형에서 미래 2기의 상태 D 의 불확실한 수익 R 을 예상하고 있을 때 p 와 R 사이에 상관관계가 존재하는 그래프를 보여주었다. 이 모형을 부동산 시장에 적용하면 2기간 즉 1년을 한 개 사이클로 보았을 때 매개 시점의 R 값을 모형에서의 1기 말의 R 값이라고 보고 이에 해당되는 0기 시점의 위험자산 즉 부동산가격 p 를 구할 수 있다. 또한 p 와 R 에 해당되는 투자자 집단내의 임계값 b 도 구할 수 있다.

<표 5> 2001~2010년 분기별 R, p, b

	2001			2002			2003			2004			2005		
	R	P	b	R	P	b	R	P	b	R	P	b	R	P	b
1분기	0.57	0.92	0.82	0.59	0.93	0.82	0.62	0.94	0.84	0.67	0.95	0.85	0.73	0.97	0.88
2분기	0.58	0.92	0.82	0.59	0.93	0.83	0.62	0.94	0.84	0.68	0.95	0.86	0.73	0.97	0.88
3분기	0.58	0.92	0.82	0.60	0.93	0.83	0.63	0.94	0.84	0.68	0.96	0.86	0.72	0.97	0.88
4분기	0.57	0.92	0.82	0.59	0.93	0.83	0.62	0.94	0.84	0.69	0.96	0.86	0.73	0.97	0.88
	2006			2007			2008			2009			2010		
	R	P	b	R	P	b	R	P	b	R	P	b	R	P	b
1분기	0.77	0.98	0.90	0.81	0.98	0.91	0.90	1.00	0.95	0.89	0.99	0.95	0.98	1.00	0.99
2분기	0.78	0.98	0.90	0.82	0.99	0.92	0.90	1.00	0.95	0.89	0.99	0.95	1.00	1.00	1.00
3분기	0.77	0.98	0.89	0.83	0.99	0.92	0.88	0.99	0.94	0.89	0.99	0.95	0.98	1.00	0.99
4분기	0.77	0.98	0.90	0.86	0.99	0.93	0.86	0.99	0.93	0.91	1.00	0.96	0.98	1.00	0.99



<그림 12> R와 p의 관계

<그림 12>에서 볼 수 있다시피 레버리비 모형을 적용하여 구한 가격의 추이는 실제 가격지수의 추이와 비슷하다. 즉 이 모형은 중국의 부동산 시장에 적합하다는 것을 설명한다. R과 p의 관계에서 볼 수 있다시피

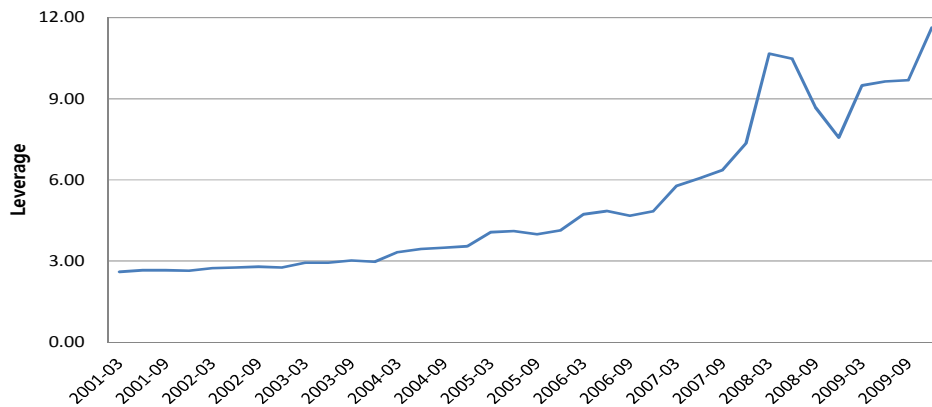
R이 커짐에 따라서 부동산의 가격도 따라서 상승하였다. 이것은 이론 부분에서 설명한 2기간 모형에서 부동산 가격 p 와 위험의 크기 R 사이의 양의 상관관계와 일치하다. 모형에서 R 은 위험의 크기를 나타내는 한편 부동산 투자자의 대출을 의미한다. 즉 부동산 시장에서 부동산 개발업체의 은행대출로 볼 수 있다. 그러므로 중국의 부동산 가격의 버블은 과도한 은행대출에서 야기된 것이라고 추정할 수 있다.



<그림 13> R과 b의 관계

<그림 13>에서 R과 b사이의 관계에서 볼 수 있다시피 R이 커짐에 따라서 임계값 b 도 커진다. 이것은 2기간 모형에서 R과 b사이의 양의 상관관계와 일치하다. 이것이 시사하는 바는 부동산 개발업체의 은행대출의 비중이 커짐에 따라서 경제 내 자연투자자의 비중이 작아지는데 즉 이것은 대출을 받아서 부동산에 투자할 수 있는 투자자의 비중이 작아지고 부동산 가격의 결정권은 소수 자연투자자에게만 속하게 됨을 의미하므로 경제 내 불평등이 커졌음을 의미한다.

레버리지의 정의 $\frac{p}{p-R}$ 에 의하여 매 개 시점에서 레버리지의 값을 구할 수 있다.



<그림 14> 분기별 레버리지의 추세도

<그림 14> 에서 볼 수 있다시피 중국 부동산 시장의 레버리지는 꾸준히 커지는 추세였으며 이것은 부동산 개발에 대한 은행대출 R이 증가하였기 때문이다. 08년 3월에 레버리지가 상승한 것은 08년 2월에 중국 정부에서 저소득 가구를 대상으로 한 저렴 주택 대출우대정책을 반포하였기 때문이다. 이 시기에 정부는 저렴 주택 개발업체에 대한 대출 금리를 10%이하로 우대해 주었다. 08년 9월에는 레버리지가 갑자기 하락하는데 이것은 금융위기가 이 시점에서 폭발하였기 때문에 부동산 개발업체도 보수적인 태도를 취하였기 때문이다. 09년에 레버리지의 값은 상승하는데 이것은 정부가 금융위기 하에서 전반적인 소비와 경제가 위축된 상황에서 금융위기의 영향을 완화시키기 위하여 부동산 개발에 대한 우대정책을 실시하였기 때문이다.

08년 9월 이전에 부동산 과열을 방지하기 위해 실행된 조치들은 부동산 가격을 안정시키는 목적은 달성하였으나 내재적으로 대량의 거주수요를 저축하였다. 이 부분의 투자자들은 08년 9월 이후에 실시된 경제자극 정책 하에 부동산에 대한 거주 수요가 방출된다. 09년 초부터 실행된 느

슨한 부동산 정책 하에 부동산 시장은 급속히 발전하였으며 공급이 수요를 만족시키지 못하였다. 부동산의 주거수요는 투기수요로 전환 되었으며 이는 부동산가격을 상승시켰다. 부동산 가격의 상승폭은 소비수준을 이탈하였으며 이것은 부동산 가격의 버블을 내재화하게 되었다. 부동산 개발업자는 대량의 이윤을 획득하였으며 이런 부동산 시장의 발전은 내수를 확대시키려는 목적을 이탈하였다.

제4절 부동산 개발업체의 자금조달 현황

위에서 R과 레버리지의 추세도에서 볼 수 있다시피 중국의 부동산 개발업체에서 자금조달은 단일하게 은행에 의존하는 문제점이 있다는 것을 추측할 수 있다. 실제로 부동산 개발업체의 자금조달방식을 살펴보면 아래와 같다. <표는 6>은 부동산 시장에서 전체 부동산 개발업체의 자금조달량과 비중이다.

자금조달 방식에서 기타 자금조달 방식은 주택을 예매하는 개인의 보증금을 위주로 구성된다. 그러나 개인 구매자의 보증금은 대부분 은행에서 받은 모기지 대출이기 때문에 이 부분도 은행대출에 포함된다. 그러므로 부동산 개발업체의 직, 간접적 은행 대출은 50%이상으로 자금조달 방식에서 은행에 크게 의존한다.

<표 6> 부동산 개발업체의 자금조달방식 및 비중 (단위: 억 위안)

연도	총 투자액	은행 대출	외국 자본	자기 조달자금	기타
1999	4795.90 (100%)	1111.57 (23%)	256.60 (5%)	1344.62 (28%)	2063.20 (43%)
2000	5997.63 (100%)	1385.08 (23%)	168.70 (3%)	1614.21 (27%)	2819.29 (47%)
2001	7696.39 (100%)	1692.20 (22%)	135.70 (2%)	2183.96 (28%)	3670.56 (48%)
2002	9749.95 (100%)	2220.34 (23%)	157.23 (2%)	2738.45 (28%)	4619.90 (47%)
2003	13196.92 (100%)	3138.27 (24%)	170.00 (1%)	3770.69 (29%)	6106.05 (46%)
2004	17168.77 (100%)	3158.41 (18%)	228.20 (1%)	5207.56 (30%)	8562.59 (50%)
2005	21397.83 (100%)	3918.08 (18%)	257.81 (1%)	7000.39 (33%)	10221.56 (48%)
2006	27135.55 (100%)	5356.98 (20%)	400.15 (1%)	8597.09 (32%)	12781.33 (47%)
2007	37477.96 (100%)	7015.64 (19%)	641.04 (2%)	11772.53 (31%)	18048.75 (48%)
2008	39619.36 (100%)	7605.69 (19%)	728.23 (2%)	15312.10 (39%)	15973.35 (40%)
2009	57799.04 (100%)	11293.00 (20%)	470.00 (1%)	17906.00 (31%)	27459.00 (48%)

<표 7> 은행이 부동산 개발업체에 대한 대출비중 (단위: 억 위안)

연도	부동산개발 은행 대출	증가율 %	은행 대출 총액	증가율 %	부동산개발 은행대출 / 대출총액
1999	1111.57	-	93734.30	-	1.19%
2000	1385.08	24.61%	99371.30	6.01%	1.39%
2001	1692.20	22.17%	112314.70	13.03%	1.51%
2002	2220.34	31.21%	131293.90	16.90%	1.69%
2003	3138.27	41.34%	158996.20	21.10%	1.97%
2004	3158.41	0.64%	189000.00	18.87%	1.67%
2005	3918.08	24.05%	194690.00	3.01%	2.01%
2006	5356.98	36.72%	225347.20	15.75%	2.38%
2007	7015.64	30.96%	261691.00	16.13%	2.68%
2008	7605.69	8.41%	303395.00	15.94%	2.51%
2009	11293.00	48.48%	399684.80	31.74%	2.83%

또한, 은행의 각도에서 볼 때 은행의 총 대출에서 부동산 산업에 관한 대출의 비중은 해마다 증가하고 있다. 1999년의 1.19%에서 2009년의 2.83%로 증가하였다. 비중 자체만으로 볼 때는 크게 증가하지 않은 것 같지만 통계의 불완전성으로 인해서 부동산 개발업체와 은행간의 간접적인 대출은 통계수치에 반영되지 않았다. 이 부분의 암묵적인 대출까지 포함하면 부동산 관련 대출이 은행 총 대출에서 차지하는 비중은 20%전후로 추정된다. 또한 부동산 대출 잔액은 해마다 큰 폭으로 증가하였다. 2008년 금융위기에 부동산 대출에 대한 규제로 인해 대출이 줄어든 경우만 제외하고 모두 30% 전후의 속도로 증가하였다. 2009년에는 부동산 관련 대출이 48% 증가하였다. 비록 은행의 대출 총 잔액도 증가하고 있지만 부동산 관련대출의 증가속도보다 느다. 그러므로 은행과 같은 금융기관이 부동산 산업에 대한 의존도도 매우 높다.

제 5 절 레버리지 사이클과 중국 토지시장

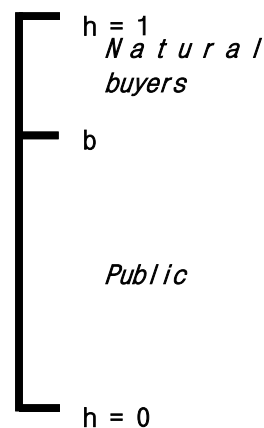
2010년까지 중국의 129개 국유기업 중에서 70%이상이 부동산 시장에 참여하였다. 이 중에서 16개 기업은 부동산 관련 기업이 옳으나 나머지 80여개 국유기업은 부동산 산업과 연관이 없는 기업이다. 부동산을 부업으로 하는 이들 기업은 주로 강철, 의약, 농업, 화학과 관련 있는 국유기업으로써 부동산과 큰 연관성은 없으나 여전히 이 산업에 진입하였다. 결정적인 이유는 부동산 산업의 수익률이 높기 때문이다.

2009년 경제위기의 충격 하에 대부분의 국유기업들은 주요 영업 부분에서 수익률이 하락하였다. 2009년 중국 정부에서는 국유기업을 지원하기 위하여 4만 억 원화의 투자지원과 7.4만 억 원화의 대출금 지원을 해주었다. 국유 4대 상업은행의 주요 대출 대상자는 국유기업이고 또한 저

금리의 이자를 이용할 수가 있다. 그러나 이 지원금의 대부분은 수익률이 높은 부동산 개발에 흘러들어갔을 거라고 추정된다.

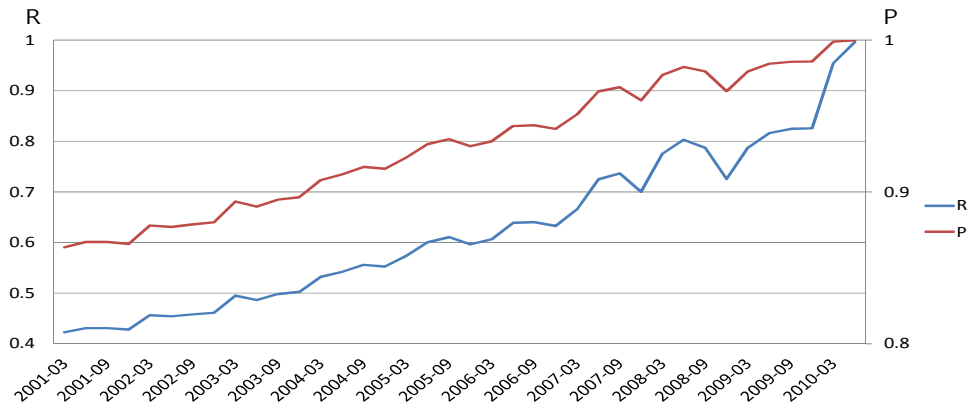
제조업의 과잉생산과 주요 영업부문의 수익률이 미미한 상황에서 국유기업은 토지가격 프리미엄이 2배 이상인 가격으로 부동산 개발에 참가하여 높은 주택매매에서 수익을 얻어 주요 영업부문에서의 부진을 보완하려고 하였다. 그러나 국유기업의 이러한 부동산 개발에서의 과도한 참여는 토지가격의 상승을 부추겼고 이는 나아가서 주택가격의 상승을 초래하게 된다.

국유기업은 일반 기업과 달리 저금리 대우와 풍부한 양의 대출을 이용할 수 있다. 그러므로 투자자의 이질성에 대한 가정을 이용하면 국유기업은 대출을 이용할 수 있는 자연 투자자에 속한다. 이들의 과도한 레버리지 사용은 임계값 b 가 1로 접근하게 한다. 즉 토지가격의 집단내의 소수에 속하는 국유기업에 많이 좌우되하게 된다. 또한 높은 레버리지는 결과적으로 높은 토지가격을 초래한다.

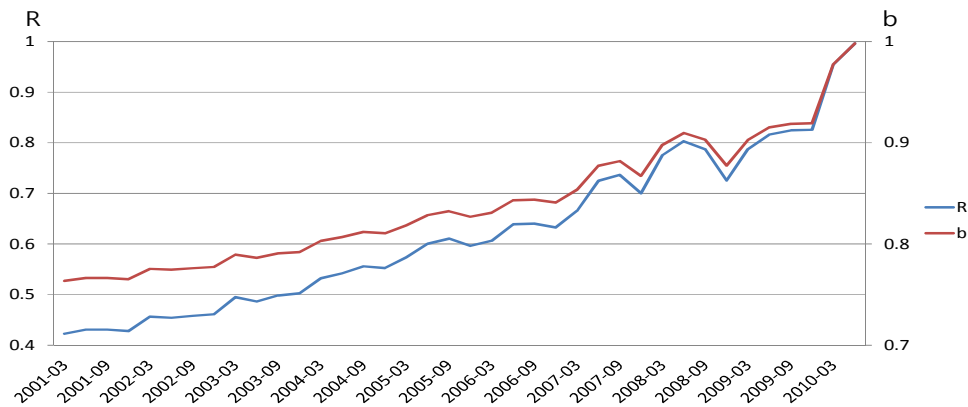


부동산 시장에서와 마찬가지로 방법으로 2001년부터 2010년까지의 토지매매가격 지수에서 최고치를 1로 하고 각 시점에서 이 지수와의 비례

를 R 로 본다. 이 경우에 토지매매시장에서 R 과 토지가격 p 및 R 과 토지
시장 투자자 집단 내 임계값 b 와의 관계를 그래프로 나타내면 아래와
같다.



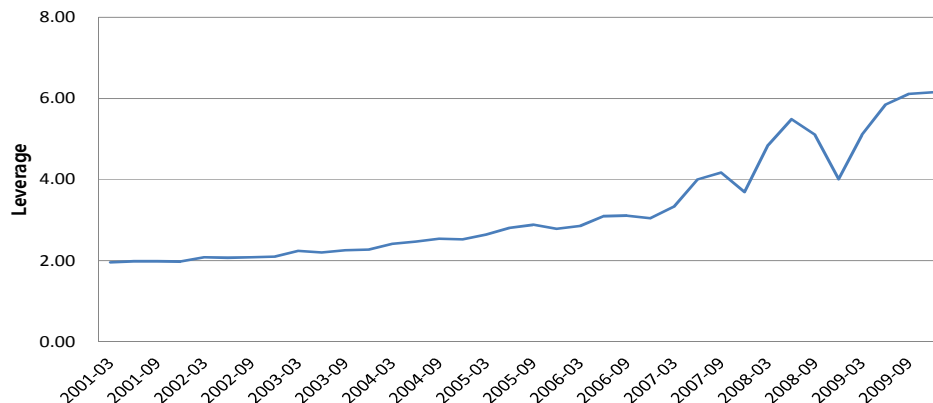
<그림 15> 토지시장에서 R 과 p 의 관계



<그림 16> 토지시장에서 R 과 b 의 관계

<그림 15>에서 나타나는 토지가격의 상승추세는 대체적으로 중국의
토지시장의 가격추이와 일치하다. 그러므로 레버리지 사이클 모형은 중

국의 토지시장에도 적합함을 보여준다. <그림 16>에서 볼 수 있다시피 토지시장의 자연투자자의 비중도 점진적으로 작아지는 추세이다. 이것은 즉 토지시장에서 가격의 결정권이 점차 소수 국유기업에게로 넘어갔음을 의미한다.



<그림 17> 토지시장에서 레버리지의 추세도

레버리지 사이클 모형에서 볼 수 있다시피 만약 1기에 경제에 나쁜 충격이 발생하여 상태 D가 발생하게 되면 자산가격의 폭락은 레버리지가 없는 경제에서보다 심각하다. 이런 상황이 발생하는 경우 전국의 중추 산업을 책임지고 있는 국유기업의 손실은 막대할 것이며 또한 국유기업에 대출을 해준 국유은행의 손실도 심각하게 되며 이는 전반적으로 중국경제의 성장에 치명적인 타격을 입힐 수 있다. <그림 17>에서 2009년에 이르러 레버리지가 상승한 것은 2009년에 정부에서 국유기업에 대한 대출지원에서 발생하였음을 설명한다.

2010년 중국 정부에서는 부동산 산업과 연관이 없는 국유기업은 부동산 산업에서 점진적으로 퇴출 하라는 명령을 반포하였다. 그러나 하나의 부동산 개발 프로그램이 토지개발부터 주택 매매까지 3년에서 5년까지

소요되기 때문에 국유기업의 부동산산업에서의 퇴출은 더 오랜 시간을 필요로 할 것이며 토지가격의 하락도 점진적으로 실현 될 것이라고 추정 된다.

레버리지 사이클 모형에서 설명하다시피 이런 경제구조에서는 과도한 레버리지로 인한 가격 버블은 미래 상황이 나빠질 때 가격의 하락폭을 확대시킬 수 있기 때문에 레버리지의 수준을 일정한 수준에 유지시켜야 한다. 중국은 비록 미국처럼 부동산 관련 파생상품 시장이 발달되어 있지는 않지만 부동산 가격 버블과 금융기관의 적극적인 대출정책은 충분히 부동산 시장의 위험요소로 잠재되어 있을 수 있다. 부동산 가격에 폭락이 발생하는 경우 중국의 경제체제가 아직 완전히 변환되지 않은 상태에서 경제성장에서 중추역할을 하고 있는 부동산 산업이 큰 타격을 받을 것이며 또한 부동산 산업에 대한 대출비중이 큰 은행의 타격도 크다. 이 가운데 국유 4대 상업은행의 비중이 더 크므로 그 파급효과는 더 클 것으로 생각된다. 토지매매시장의 높은 레버리지가 시사하는 바는 토지시장에 가격버블을 내재하고 있으며 버블이 터지게 되는 경우 토지매매시장의 주요 자연투자자인 국유기업에 대한 타격이 심각하다. 국유기업은 중국의 경제에서 중추 산업을 운영하고 있는 기업들로 구성 되었기 때문에 국유기업의 토지시장에서의 과도한 투자를 막아야 한다. 실제로 2010년부터 정부는 국유기업이 토지시장에서 점진적으로 퇴출하라는 명령을 내렸다.

제 6 장 결론

본 논문에서는 투자자의 기대의 이질성이 존재한다는 가정 하에서 레버리지 경제 내에서 부동한 자산구조 하에서의 자연투자자와 일반투자자의 결정과정 및 자산 가격과 레버리지의 결정과정을 구해보면서 부동한 자산시장의 구조가 레버리지, 자산 가격 및 자연투자자의 비중이 어떤 영향을 미치는지 살펴보고 레버리지 사이클에서 레버리지가 내생적으로 결정되는 매커니즘을 설명하였다.

모형에 대한 분석을 통해서 알 수 있다시피 대출이 가능한 즉 레버리지가 존재하는 불완전시장의 구조는 완전시장구조에서보다 높은 자산 가격과 낮은 비율의 자연투자자를 결정하는데 이는 불완전시장의 비효율성에서 발생된 것이다. 또한 레버리지 사이클 모형의 분석에서 볼 수 있다시피 레버리지가 존재하는 불완전시장에서는 완전시장에서보다 자산가격의 폭락이 더 심각하다. 마지막으로 이 모형을 중국의 자산시장에 적용하여 중국의 부동산시장과 토지시장의 호황과 불황을 설명해보고자 시도하였는데 5장의 설명에서 알 수 있다시피 레버리지 사이클 모형으로 중국의 자산시장의 가격과 레버리지 추이를 설명할 수 있었다. 또한 자산가격의 버블이 발생하는 원인도 투자자의 기대이질성의 가정으로 해석할 수 있었다. 그러나 자산시장의 레버리지의 주기적인 변동성을 설명하기 위해서는 레버리지 사이클 모형에 추가적인 가정이 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. John Geanakoplos. 2010a. "The Leverage Cycle." In NBER Macroeconomics Annual 2009, ed. Daron Acemoglu, Kenneth Rogoff, and Michael Woodford, 1-65. Chicago: University of Chicago Press.
2. Ana Fostel and John Geanakoplos. 2012. "Tranching, CDS, and Asset Prices: How Financial Innovation Can Cause Bubbles and Crashes" American Economic Journal: Macroeconomics 2012,4(1):190-225
3. John Geanakoplos. 2010b. "Solving the Present Crisis and Managing the Leverage Cycle." Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review, 16(1):101-31
4. Geanakoplos, John. 1997. "Promises, Promises." In The Economy as an Evolving Complex System II, ed. W. Brian Arthur, Steven N. Durlauf, and David A. Lane, 28-320. Reading, MA: Addison-Wesley.
5. GE Yang, WU Liang. 2010. "A Study of China's Real Estate Securities under the Conditions of Post-Financial Crisis" Journal of Audit & Economics Vol.25, No.4, Jul., 2010: 85-92

6. CUI Zhi-hong. 2012. "China's Real Market and Government Functions Positioning" Economic Research Guide No.30, 2012:163-164

Abstract

Theoretical Study on the leverage cycle and Analysis for China's asset markets

JINXIU LI

Department of Economics

The Graduate School

Seoul National University

Leverage cycle is one of the theories to explain the changes in the economic cycle. Using this theory to explain the mechanisms that leverage is endogenously determined within the economy. The price of an asset is determined under the assumption that the heterogeneity of investors. And the determining process is explained in both incomplete markets and complete markets. Incomplete markets is divided into three cases, markets without loans, markets with the loans exogenously determined and markets with the loans endogenously determined. I tried to explain how natural investors' market ratio, equilibrium leverage and asset price is determined and how differences between market structure can affect equilibrium leverage, asset price and natural investors' ratio and also the mechanism of endogenous leverage determined in the leverage cycle model. In addition, I attempts to using this model to explain the boom and bust of China's asset markets, including both real estate

market and the land market.

Keywords : leverage cycle, equilibrium leverage, heterogeneity,
incomplete markets, China's asset market

Student Number : 2010-23992